CEMIG
Geração e Transmissão S.A.

neoinvest
Grupo Neoenergia

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO DE DAVINÓPOLIS

VOLUME 6

ELABORAÇÃO:

ÁGUA E TERRA PLANEJAMENTO AMBIENTAL LTDA

Água e Terra

ÍNDICE GERAL

VOLUME 1

Capitulo 1 - Apresentação
Capítulo 2 – Introdução
Capítulo 3 – Identificação do Empreendedor
Capítulo 4 – Empresa Responsável pela Elaboração dos Estudos
Capítulo 5 – Instrumentos Legais e Normativos
Capítulo 6 – Caracterização do Empreendimento
Capítulo 7 – Definição das Áreas de Influência

VOLUME 2

Capítulo 8 – Diagnóstico Ambiental da AAR e AII

VOLUME 3

Capítulo 9 – Diagnóstico Ambiental da AID e ADA
Item 9.1. Diagnóstico do Meio Físico

VOLUME 4

Continuação Capítulo 9 – Diagnóstico Ambiental da AID e ADA
Item 9.2. Diagnóstico do Meio Biótico

VOLUME 5

Continuação Capítulo 9 – Diagnóstico Ambiental da AID e ADA
Item 9.3. Diagnóstico do Meio Socioeconômico

VOLUME 6

Capítulo 10 – O AHE Davinópolis de acordo com o ZEE
Capítulo 11 – Análise Integrada

Capítulo 12 – Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais
Capítulo 13 – Medidas Mitigadoras e Compensatórias e Programas Ambientais
Capítulo 14 – Prognóstico Ambiental Global
Capítulo 15 – Conclusões
Capítulo 16 – Glossário

VOLUME 7

Anexo A – Licenças de Captura e Transporte da Fauna Terrestre e Ictiofauna
Anexo B – Anotações de Responsabilidade Técnica
Anexo C – Certidões de Regularidade das Propriedades
Anexo D – Aceites para o recebimento dos exemplares da fauna
Anexo E – Arranjo Geral do AHE Davinópolis
Anexo F – Arranjo da Subestação a ser Instalada
Anexo G – Modelo do Barramento a ser Instalado
Anexo H – Arranjo do Canteiro de Obras e Acampamento
Anexo I – Planta de Materiais Naturais
Anexo J – Sequência Construtiva do Empreendimento
Anexo K – Cronograma Construtivo
Anexo L - Alternativa I de Construção do Barramento
Anexo M – Alternativa II de Construção do Barramento
Anexo N – Alternativa III de Construção do Barramento

VOLUME 8

Anexo O – Mapa de Delimitação das Áreas de Estudo – AAR e AII – Meios Físico e Biótico
Anexo P – Mapa de Delimitação das Áreas de Estudo – AAR e AII – Meio Socioeconômico
Anexo Q – Mapa de Delimitação das Áreas de Estudo – AID e ADA – Meios Físico e Biótico
Anexo R – Mapa de Delimitação das Áreas de Estudo - AID e ADA – Meio Socioeconômico
Anexo S – Mapa de Áreas de Preservação Permanente Sem o Empreendimento
Anexo T – Mapa de Áreas de Preservação Permanente Com o Empreendimento

VOLUME 9

Anexo U – Mapa de Possível Traçado da LT de Interligação da SE do AHE Davinópolis com o Sistema Interligado Nacional

Anexo V – Mapa Geológico e Aquíferos Subterrâneos – AAR e AII

Anexo W – Mapa Geológico e Aquíferos Subterrâneos – AID e ADA

Anexo X – Mapa de Títulos Minerários – DNPM – AAR e AII

Anexo Y – Mapa de Títulos Minerários – DNPM – AID e ADA

Anexo Z – Mapa de Relevo e Geomorfologia – AII e AAR

VOLUME 10

Anexo AA – Mapa de Relevo e Geomorfologia – AID e ADA

Anexo AB – Mapa de Declividade – AAR e AII

Anexo AC – Mapa de Declividade – AID e ADA

Anexo AD – Mapa Pedológico – AAR e AII

Anexo AE – Mapa Pedológico – AID e ADA

Anexo AF – Mapa de Aptidão Agrícola – AAR e AII

VOLUME 11

Anexo AG – Mapa de Aptidão Agrícola – AID e ADA

Anexo AH – Mapa de Bacias e Sub-bacias Hidrográficas

Anexo AI – Mapa Hidrográfico – AAR e AII

Anexo AJ – Mapa Hidrográfico – AID e ADA

Anexo AK – Mapa dos Pontos de Amostragem Limnológica e Sedimentológica

Anexo AL – Mapa de Uso e Ocupação do Solo – AAR e AII

VOLUME 12

Anexo AM – Mapa de Uso e Ocupação do Solo – AID e ADA

Anexo AN – Mapa das áreas de Amostragem dos Estudos Florísticos e Fitossociológicos

Anexo AO – Mapa das áreas de Amostragem dos Estudos de Biodiversidade Faunística

Anexo AP – Mapa de Unidades de Conservação e Terras Indígenas – AAR e AII

Anexo AQ – Mapa de Unidades de Conservação e Terras Indígenas – AID e ADA

Anexo AR – Mapa das Propriedades Presentes na Região do AHE Davinópolis

VOLUME 13

Anexo AS - Mapa de Arqueologia

Anexo AT – Mapa de Dinâmica Superficial e Fragilidade dos Terrenos

Anexo AU – Mapa de Perda de Áreas de Exploração Minerária

Anexo AV – Mapa de Sensibilidade e Restrição Parcial Arqueológica e de Atividades de Lazer

VOLUME 14

Anexo AW – Mapa de Perda de Áreas de Potencial Agrícola

Anexo AX – Mapa de Sensibilidade e Fragilidade Referente a Concentração de População na ADA

Anexo AY – Mapa de Sensibilidade e Fragilidade do Meio Biótico

SUMÁRIO – VOLUME 6

10. O AHE DAVINÓPOLIS DE ACORDO COM O ZEE 13
11. ANÁLISE INTEGRADA 26
12. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS 33
12.1. Metodologia 34
12.2. Identificação e Caracterização dos Impactos Ambientais 37
12.2.1. Impactos sobre o Meio Físico 37
12.2.1.1. Modificação do Regime Fluvial 37
12.2.1.2. Alteração da Qualidade da Água 38
12.2.1.3. Alteração do Comportamento Hidrossedimentológico dos rios Paranaíba e Verde e no Transporte de Sedimentos 41
12.2.1.4. Inundação de Bens Minerais 42
12.2.1.5. Possibilidade da Ocorrência de Sismos Induzidos 44
12.2.1.6. Instabilização das Encostas Marginais do Reservatório (Surgimento de Processos Erosivos) 44
12.2.1.7. Alteração do nível do lençol freático no entorno do reservatório 46
12.2.2. Impactos sobre o Meio Biótico 48
12.2.2.1. Perda da Diversidade da Flora 48
12.2.2.2. Perda de Habitat da Fauna Terrestre, Fragmentação de Habitats e Perda da Conectividade entre fragmentos 49
12.2.2.3. Redução da Diversidade da Fauna Terrestre e Afugentamento da Fauna 50
12.2.2.4. Pressão sobre a Caça de Animais Silvestres e Aumento do Risco de Atropelamento de Animais 52
12.2.2.5. Alteração na composição da Fauna Aquática 53
12.2.2.6. Interrupção do Fluxo Migratório das Espécies de Peixes de Piracema 55
12.2.2.7. Possibilidade de Ocorrência de Mortalidade Localizada de Peixes 56
12.2.2.8. Possibilidade de Interferência com Prováveis Sítios de Reprodução da Andorinha de Coleira 58
12.2.3. Impactos sobre o Socioeconômico 59
12.2.3.1. Mudança no Atual Padrão de Organização Social 59
12.2.3.2. Alteração nas Atuais Condições de Vida da População 60
12.2.3.3. Mudança nos Atuais Padrões de Sociabilidade 61
12.2.3.4. Aumento da Mobilidade da Força de Trabalho 62
12.2.3.5. Aumento da Oferta de Postos de Trabalho 64
12.2.3.6. Perda da Produção e Meios de Produção 65
12.2.3.7. Alteração da Estrutura de Uso e Ocupação do Solo e Usos dos Recursos Hídricos

12.2.3.8. Perda de Infraestrutura 68
12.2.3.9. Aumento da Probabilidade de Expansão de Endemias 69
12.2.3.10. Geração de Expectativas 69
12.2.3.11. Incremento de Receitas pelo Aquecimento da Economia Local / Regional 70
12.2.3.12. Risco de Perda de Patrimônio Histórico-Cultural e Arqueológico 73
12.2.3.13. Ruptura de Relações Sociais Historicamente Construídas 75
12.2.3.14. Criação de Oportunidades para Algumas Unidades Familiares 76
12.2.3.15. Pressão na Infraestrutura de Serviços 77
12.2.3.16. Interferência de Áreas de Autorizações e Concessões Minerais com o Reservatório 78
12.2.3.17. Perda de Área com Potencial de Aptidão Agrícola do Solo 79
12.2.3.18. Interferência com Sistemas de Captação e Abastecimento 81
12.3. Matriz de Impactos Ambientais 81
12.4. Grau de Impacto Ambiental 98
12.5. Sensibilidade Ambiental 98
13. MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS 101
13.1. *Medidas mitigadoras e compensatórias* 101
13.2. *Programas Ambientais* 108
13.2.1. Programas para atendimento aos impactos ao meio físico 109
13.2.1.1. Programa de Monitoramento dos Processos Hidrossedimentológicos, de Vazões Afluente e Defluentes, e do Assoreamento do Reservatório 109
13.2.1.2. Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água 119
13.2.1.3. Programa de Cadastramento das Fontes Hídricas e das Fontes de Contaminação/Poluidoras 128
13.2.1.4. Programa de Acompanhamento dos Direitos Minerários 137
13.2.1.5. Programa de Monitoramento Sismológico 141
13.2.1.6. Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e de Estabilização de Movimentos de Massa 146
13.2.1.7. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD 153
13.2.1.8. Programa de Monitoramento do Lençol Freático 162
13.2.1.9. Programa de Supressão da Vegetação e Limpeza da Bacia de Acumulação 167
13.2.2. Programas para atendimento aos impactos ao meio biótico 173
13.2.2.1. Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial - PACUERA 173
13.2.2.2. Programa de Conservação da Flora 184
13.2.2.3. Programa de Reflorestamento das Margens do Reservatório 190

13.2.2.4. Programa de Resgate e Monitoramento da Fauna Silvestre 205
13.2.2.5. Programa de Monitoramento das Espécies Raras e/ou com algum Status de Ameaça 218
13.2.2.6. Programa de Monitoramento de Pygochelidon melanoleuca (Andorinha de coleira) 227
13.2.2.7. Programa de Monitoramento da Ictiofauna e Outros Organismos Aquáticos 237
13.2.2.8. Programa de Acompanhamento e Resgate da Ictiofauna 250
13.2.3. Programas para atendimento aos impactos ao meio socioeconômico 255
13.2.3.1. Programa de Comunicação Social 255
13.2.3.2. Programa de Negociação 263
13.2.3.3. Programa de Indenização e Remanejamento de População 269
13.2.3.4. Programa de Adequação e Relocação da Infraestrutura 276
13.2.3.5. Programa de Vigilância Epidemiológica e Apoio às Ações de Saúde 281
13.2.3.6. Programa de Preservação e Gestão do Patrimônio Histórico-Cultural e Arqueológico 287
13.2.3.7. Programa de Reativação das Atividades Econômicas e Geração de Renda 295
13.2.3.8. Programa de Gestão Fundiária 299
13.2.3.9. Programa de Apoio aos Municípios Atingidos 304
13.2.3.10. Programa de Assessoramento Técnico 310
13.2.3.11. Programa de Segurança e Alerta 314
13.2.3.12. Programa de Educação Ambiental 319
13.2.3.13. Programa de Monitoramento Socioeconômico de Renda 323
14. PROGNÓSTICO AMBIENTAL GLOBAL 329
14.1. A importância da região de inserção do AHE Davinópolis 330
14.2. A não implantação do projeto 331
14.3. A implantação do projeto, com a implementação das medidas e programas ambientais 332
14.4. A desativação do empreendimento 334
15. CONCLUSÕES 335
16. GLOSSÁRIO 338
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 353

LISTA DE FIGURAS

Figura 10.1: Espacialização das áreas com zoneamento ecológico-econômico. 15
Figura 10.2: Vulnerabilidade à erosão dos municípios da ADA. 19
Figura 10.3: Prioridade para recuperação da ADA do empreendimento. 21
Figura 10.4: Potencialidade Social do município de Coromandel 23
Figura 10.5: Potencialidade Social do Município de Guarda-Mor 24
Figura 10.6: Potencialidade Social do Município de Abadia dos Dourados 25
Figura 11.1: Esquema dos Efeitos Sinérgicos dos empreendimentos do Cenário atual nas bacias do Alto Paranaíba e os principais formadores a montante de Itumbiara. 27
Figura 11.2: Fluxo de intensificação das fragilidades na região do empreendimento (Alto Paranaíba) 30
Figura 13.1: Esquema de plantio utilizando espécies pioneiras, secundárias clímax e clímax, de maneira alternada. 193

LISTA DE QUADROS

Quadro 11.1: AHE da Subárea Alto Paranaíba 31
Quadro 13.1: Descrição dos pontos de amostragem..... 121
Quadro 13.2: Programas inter-relacionados ao Programa de Limpeza Seletiva da Bacia de Acumulação..... 173
Quadro 13.3: Descrição dos pontos de amostragem..... 240
Quadro 13.4: Cronograma Físico de Execução do Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico. 294

LISTA DE TABELAS

Tabela 12.1: Matriz de Impactos ao Meio Físico 83
Tabela 12.2: Impactos ambientais ao Meio Biótico..... 86
Tabela 12.3: Matriz de impactos ao meio socioeconômico 88
Tabela 12.4: Interações dos Impactos – Meio Físico..... 94
Tabela 12.5: Interações dos Impactos - Meio Biótico 95
Tabela 12.6: Interações dos Impactos – Meio Socioeconômico..... 96
Tabela 12.7: Critérios para classificação do empreendimento, de acordo com o grau de impacto 98
Tabela 13.1: Medidas ambientais para os impactos relacionados ao meio físico 103
Tabela 13.2: Medidas ambientais relacionadas ao meio Biótico 104
Tabela 13.3: Medidas ambientais para os impactos relacionados ao meio socioeconômico 105
Tabela 13.4: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase rio..... 115
Tabela 13.5: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase enchimento 116
Tabela 13.6: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase reservatório (operação) 117
Tabela 13.7: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase reservatório (operação) 118
Tabela 13.8: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase reservatório (operação) 118
Tabela 13.9: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase rio..... 126
Tabela 13.10: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase enchimento 127
Tabela 13.11: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase reservatório (operação) 127
Tabela 13.12: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase reservatório (operação) 127
Tabela 13.13: Parâmetros físico-químicos e bacteriológicos a serem analisados para as fontes hídricas identificadas..... 131
Tabela 13.14: Cronograma das atividades a serem realizadas no Programa..... 135
Tabela 13.15: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase rio..... 140
Tabela 13.16: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase de implantação das obras. . 140
Tabela 13.17: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase rio..... 145
Tabela 13.18: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase enchimento 145
Tabela 13.19: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase reservatório (operação) 146
Tabela 13.20: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase rio..... 151
Tabela 13.21: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase enchimento 152
Tabela 13.22: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase reservatório durante o primeiro ano de operação 152
Tabela 13.23: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase reservatório durante toda sua vida útil 152
Tabela 13.24: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase rio..... 160
Tabela 13.25: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase enchimento 160
Tabela 13.26: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase reservatório (operação) 161
Tabela 13.27: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase rio..... 165

Tabela 13.28: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase de enchimento. 166
Tabela 13.29: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase de operação. 166
Tabela 13.30: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase rio 172
Tabela 13.31: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase enchimento 172
Tabela 13.32: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase reservatório (operação) 172
Tabela 13.33: Cronograma do Programa de Conservação da Flora 188
=Tabela 13.34: Cronograma das atividades do programa de Reflorestamento 199
Tabela 13.35: Cronograma do Programa de Conservação da Fauna 213
Tabela 13.36: Cronograma das atividades do Programa de Monitoramento da Andorinha de Coleira 233
Tabela 13.37: Cronograma do Programa de Monitoramento da Ictiofauna 248
Tabela 13.38: Cronograma de atividades a serem realizadas na fase de planejamento: 262
Tabela 13.39: Cronograma de atividades a serem realizadas na fase de implantação: 262
Tabela 13.40: Cronograma de atividades a serem realizadas na fase de operação 263
Tabela 13.41: Cronograma das atividades na fase de planejamento 267
Tabela 13.42: Cronograma das atividades na fase de implantação 268
Tabela 13.43: Atividades do Programa de Indenização, durante a fase de implantação do empreendimento 275
Tabela 13.44: Atividades a serem realizadas na etapa de planejamento 280
Tabela 13.45: Atividades a serem realizadas na etapa de implantação 280
Tabela 13.46: Atividades a serem realizdas na fase implantação do empreendimento, no Programa de Vigilância Epidemiológica 286
Tabela 13.47: Cronograma das atividades a serem realizadas 298
Tabela 13.48: Atividades a serem realizadas na Fase de Planejamento 302
Tabela 13.49: Atividades a serem realizadas na Fase de Implantação 303
Tabela 13.50: Atividades a serem realizadas na Fase de Operação 303
Tabela 13.51: Atividades da Fase de Planejamento do empreendimento 308
Tabela 13.52: Atividades da Fase de Implantação 309
Tabela 13.53: Atividades da Fase de Operação 309
Tabela 13.54: Cronograma das atividades a serem realizadas antes da transferência 313
Tabela 13.55: Cronograma das atividades a serem realizadas após a transferência 313
Tabela 13.56: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase de implantação 317
Tabela 13.57: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase de implantação 317
Tabela 13.58: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase de implantação 318
Tabela 13.59: Cronograma elaboração do PACUERA 181
Tabela 13.60: Atividades a serem realizadas durante a implantação do empreendimento 322
Tabela 13.61: Atividades da fase de operação 323
Tabela 13.62: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase de planejamento do empreendimento 327
Tabela 13.63: Cronograma das atividades da fase de implantação do empreendimento 327

10. O AHE DAVINÓPOLIS DE ACORDO COM O ZEE

O Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) é um instrumento de gestão territorial e ambiental. Inicialmente planejado para a Amazônia Legal, devido à visibilidade da floresta nos organismos internacionais, à pressão de entidades ligadas ao meio ambiente e às formas inadequadas de uso dos recursos naturais, o ZEE tornou-se, posteriormente, um Programa do Plano Plurianual (PPA) para todo o país.

O ZEE nasceu com a pretensão de integrar aspectos naturais e sociais na gestão do território. Essa foi uma demanda proveniente da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano, promovida em Estocolmo em 1972, que se tornou ponto de referência para a questão ambiental. Nessa época, a clivagem entre desenvolvimento e meio ambiente saudável era uma visão de mundo predominante e a demanda por proteção ambiental uma necessidade inadiável.

No Brasil, o zoneamento ambiental figura como um dos instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente (Lei nº 6.938/81, Art. 9º, Inciso II) e significou um marco dentre as conquistas obtidas durante a institucionalização da gestão ambiental no Brasil. Sua regulamentação ocorreu a partir da publicação do Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002, que estabelece os critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico.

O referido Decreto reconhece o ZEE como o instrumento oficial de "*organização do território a ser obrigatoriamente seguido na implantação de planos, obras e atividades públicas e privadas*", estabelecendo *"medidas e padrões de proteção ambiental*", com vistas a "*assegurar a qualidade ambiental dos recursos hídricos e do solo e a conservação da biodiversidade, garantindo o desenvolvimento sustentável e a melhoria das condições de vida da população*". Além disso, o Decreto estabelece que, para o reconhecimento do ZEE por parte do poder público federal, é necessário que o mesmo seja elaborado em escalas de abrangência pré-definidas.

Dentre os objetivos e princípios estabelecidos no Decreto nº. 4.297/02, ressalta-se:

> *"O ZEE é o instrumento de organização do território a ser obrigatoriamente seguido na implantação de planos, obras e atividades públicas e privadas, estabelece medidas e padrões de proteção ambiental destinados a assegurar a qualidade ambiental dos recursos hídricos e do solo e a conservação da biodiversidade, garantindo o desenvolvimento sustentável e a melhoria das condições de vida da população.*

> *O ZEE tem por objetivo geral organizar, de forma vinculada, as decisões dos agentes públicos e privados quanto a planos, programas, projetos e atividades que, direta ou indiretamente, utilizem recursos naturais, assegurando a plena manutenção do capital e dos serviços ambientais dos ecossistemas.*
>
> *O ZEE, na distribuição espacial das atividades econômicas, levará em conta a importância ecológica, as limitações e as fragilidades dos ecossistemas, estabelecendo vedações, restrições e alternativas de exploração do território e determinando, quando for o caso, inclusive a realocação de atividades incompatíveis com suas diretrizes gerais".*

A viabilidade das propostas de uso dos recursos e ocupação ordenada do território está condicionada a uma efetiva integração de políticas, planos e projetos, que será concretizada por intermédio de parcerias e compartilhamento de ações, maximizando-se o aproveitamento dos esforços conjuntos e dos recursos físico-financeiros e humanos. O zoneamento pressupõe uma abordagem transdisciplinar, que considera segundo uma hierarquia de escalas espaciais e temporais, a dinâmica do sistema ambiental e da formação socioeconômica, estabelecendo interações e articulações entre seus componentes.

Portanto, a definição das zonas deve ser resultante de uma metodologia integradora, de atualização permanente e em tempo real, o que só é possível, hoje, com o uso de técnicas informatizadas de coleta, tratamento e análise de informações, das quais devemos destacar os Sistemas de Informações Geográficas que permitem o estabelecimento de relações espaciais entre informações temáticas georreferenciadas e o uso da internet como plataforma de acesso, atualização e disponibilização das informações.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente, a situação de implantação do Programa de ZEE no país é apresentada na Figura a seguir.

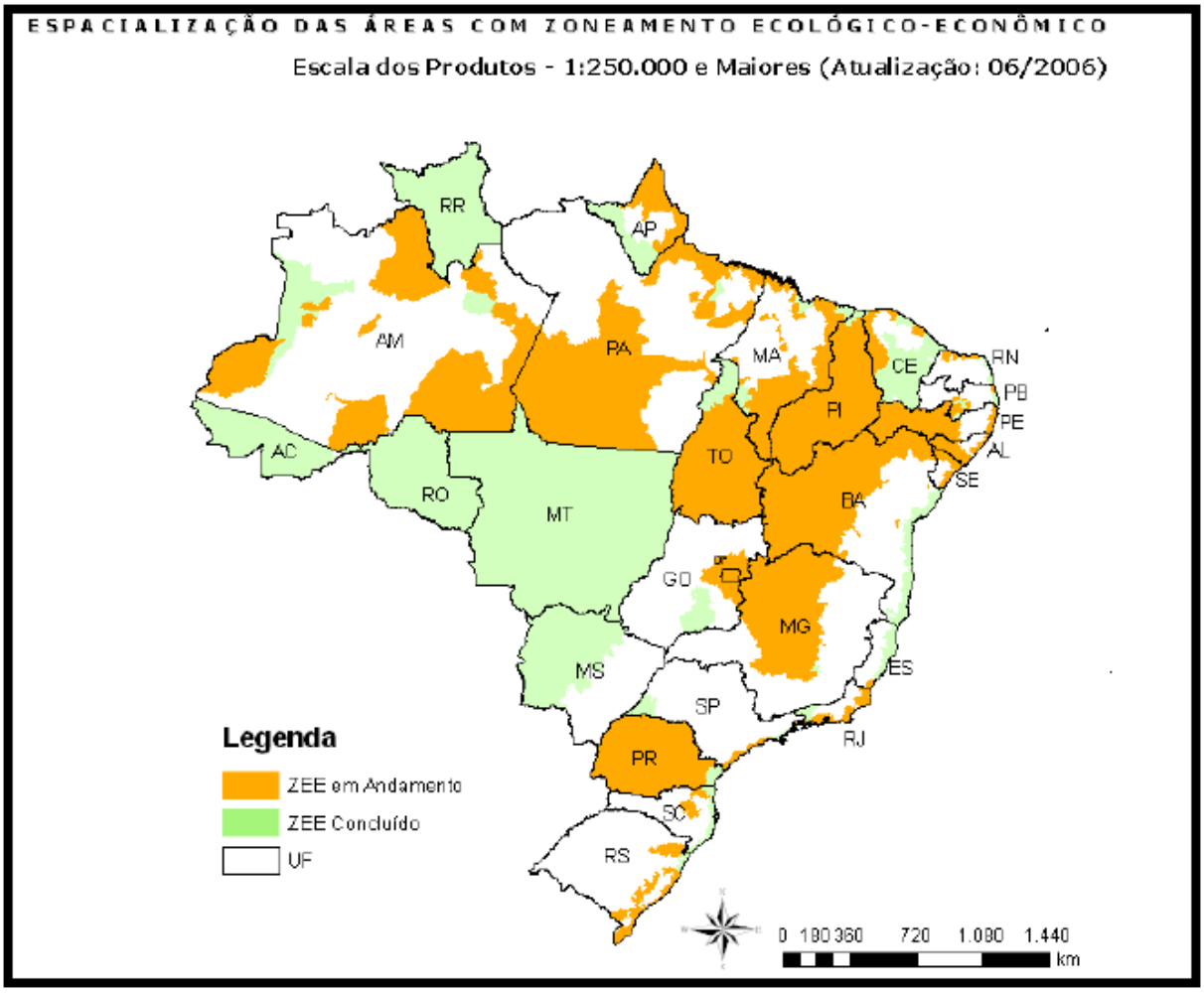


Figura 10.1: Espacialização das áreas com zoneamento ecológico-econômico.
Fonte: PZEE - MMA (2011).

De acordo com a figura anterior, a região de implantação da AHE Davinopólis, tanto em Minas Gerais, quanto em Goiás, apresenta-se de implantação do ZEE.

Classificação da área de inserção do empreendimento, de acordo com o ZEE

- **O ZEE em Minas Gerais**

O Zoneamento Ecológico Econômico do Estado de Minas Gerais (ZEE-MG) consiste na elaboração de um diagnóstico dos meios geo-biofísico e socioeconômico-jurídico-institucional, gerando respectivamente duas cartas principais, a carta de Vulnerabilidade Ambiental e a Carta de Potencialidade Social, que sobrepostas irão conceber áreas com características próprias, determinando o Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado.

O Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) foi elaborado a partir das diretrizes metodológicas propostas pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) para elaboração do ZEE, em conformidade às diretrizes da Política e Legislação Ambiental do Estado de Minas Gerais, orientando-se pelos patamares:

(i) referente às Unidades Regionais do Copam;
(ii) patamar referente às Bacias Hidrográficas do Estado;
(iii) referente às meso e microregiões;
(iv) referente ao ordenamento Municipal.

O ZEE-MG objetiva, como premissa técnica, subsidiar o planejamento e orientação das políticas públicas e das ações em meio ambiente nas regiões, por meio de um Macro-diagnóstico do Estado, viabilizando a gestão territorial, estimulando a participação dos Conselhos Plurais, COPAM, CERH e Comitês de Bacia, com vistas à sua gestão, segundo critérios de sustentabilidade econômica, social, ecológica e ambiental.

Entende-se como vulnerabilidade natural a incapacidade de uma unidade espacial resistir e/ou recuperar-se, após sofrer impactos decorrentes de atividades antrópicas consideradas normais. Deve-se ressaltar que a vulnerabilidade natural é referente à situação atual do local. Logicamente, áreas altamente antropizadas são menos vulneráveis a novas atividades humanas do que áreas ainda não antropizadas.

Os fatores condicionantes da vulnerabilidade natural, utilizados neste Zoneamento são:

- Integridade da Flora;
- Integridade da Fauna;
- Susceptibilidade dos solos à contaminação;
- Susceptibilidade dos solos à erosão;
- Susceptibilidade geológica à contaminação das águas subterrâneas;
- Disponibilidade natural de água;
- Condições climáticas.

A potencialidade social pode ser definida como o conjunto de condições atuais, medido pelas dimensões produtiva, natural, humana e institucional, que determina o ponto de partida de um município ou de uma microrregião para alcançar o desenvolvimento sustentável. Os fatores condicionantes da potencialidade social utilizados neste Zoneamento são:

- Infraestrutura de Transporte;
- Atividades Econômicas;
- Utilização das Terras;
- Estrutura Fundiária;
- Recursos Minerais;
- Ocupação Econômica;
- Demografia;
- Condições Sociais;
- Capacidade Institucional;
- Organizações Jurídicas;
- Organizações Financeiras;
- Organizações de Fiscalização e de Controle;
- Organizações de ensino e de pesquisa;
- Organizações de segurança pública.

Por sua vez, cada potencial (produtivo, natural, humano e institucional) é constituído por um conjunto de fatores condicionantes, formando-se uma estrutura metodológica de potencialidade social para diagnosticar a realidade dos municípios.

O índice Ecológico-Econômico (IEE) é o resultado da combinação lógico-intuitiva dos vários níveis de potencialidade social com os de vulnerabilidade natural. As possíveis combinações permitem agrupar áreas semelhantes quanto à severidade dos problemas ambientais e dos potenciais sociais que nelas podem ser encontrados.

Assim, o IEE fornece subsídios para que a proposta de zoneamento seja balizada por fatores determinantes do ambiente natural e social. As 25 combinações possíveis foram agrupadas em seis classes de IEE.

Analisando-se a ADA do AHE Davinópolis que estará inserida no estado de Minas Gerais, abrangendo os municípios de Abadia dos Dourados, Coromandel e Guarda-Mor, verificou-se que, de acordo com o ZEE, verificou-se que cerca de 20% da área total apresenta integridade da flora classificada como alta ou muito alta, conforme pode ser observado no gráfico que segue.

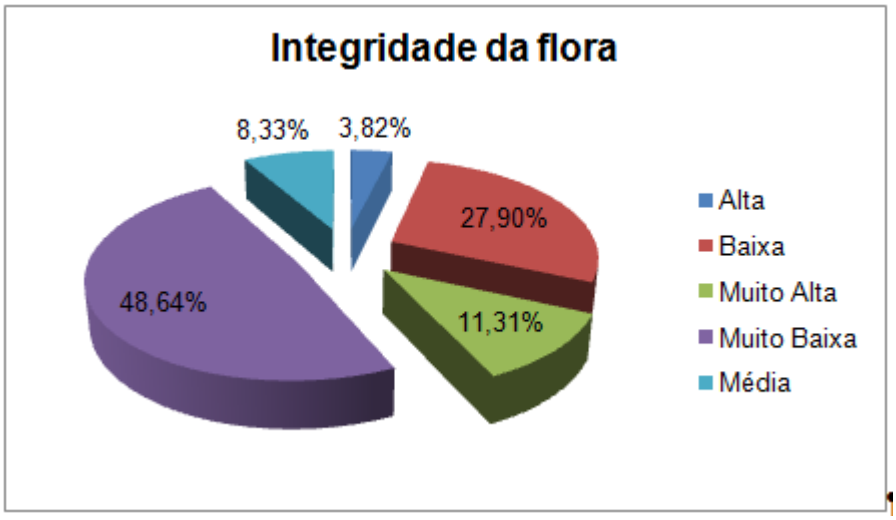


Gráfico 10.1: Integridade da Flora da ADA (porção mineira) do AHE Davinópolis

Para a fauna, verificou-se que apenas 6% da área apresentam integridade muito alta. Para os 94% restantes, observou-se uma integridade baixa. Já para a vulnerabilidade natural do empreendimento, evidenciou-se o predomínio de áreas de média a baixa vulnerabilidade, conforme visualizado no gráfico a seguir:

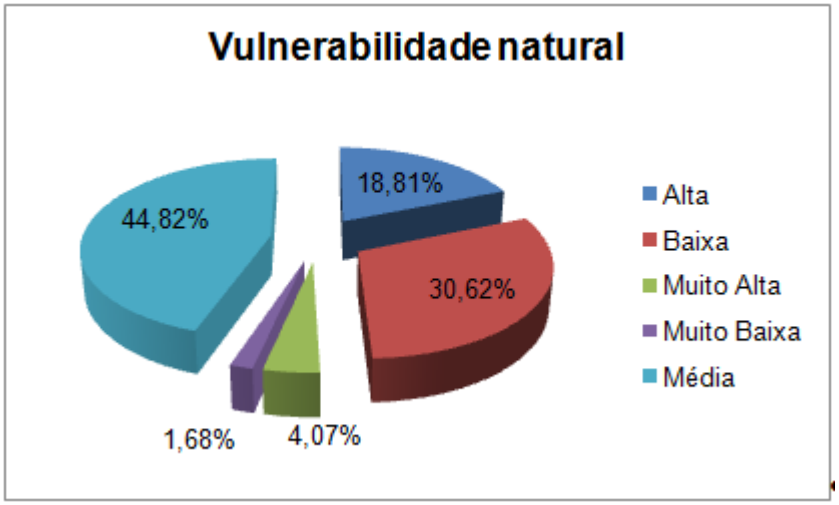


Gráfico 10.2: Vulnerabilidade natural da ADA do empreendimento

Em relação ao solo da Área de Influência Direta do AHE Davinopólis, foi constatado que essa região apresenta vulnerabilidade muito alta (60%), conforme observado no Gráfico 9.3.

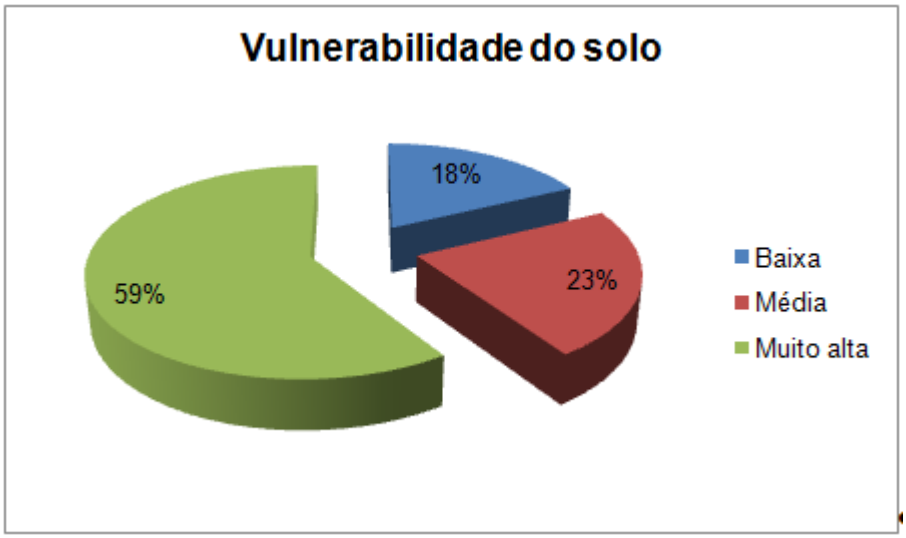


Gráfico 10.3: Vulnerabilidade do solo da ADA do empreendimento

A susceptibilidade a erosão desta área também é considerada alta, correspondendo a 46%. Esses resultados estão relacionados com o tipo de uso dos solos da bacia, visto que estes se encontram bastante antropizados. De acordo com a figura a seguir, os trechos mais vulneráveis correspondem aos municípios de Coromandel e Guarda-Mor.

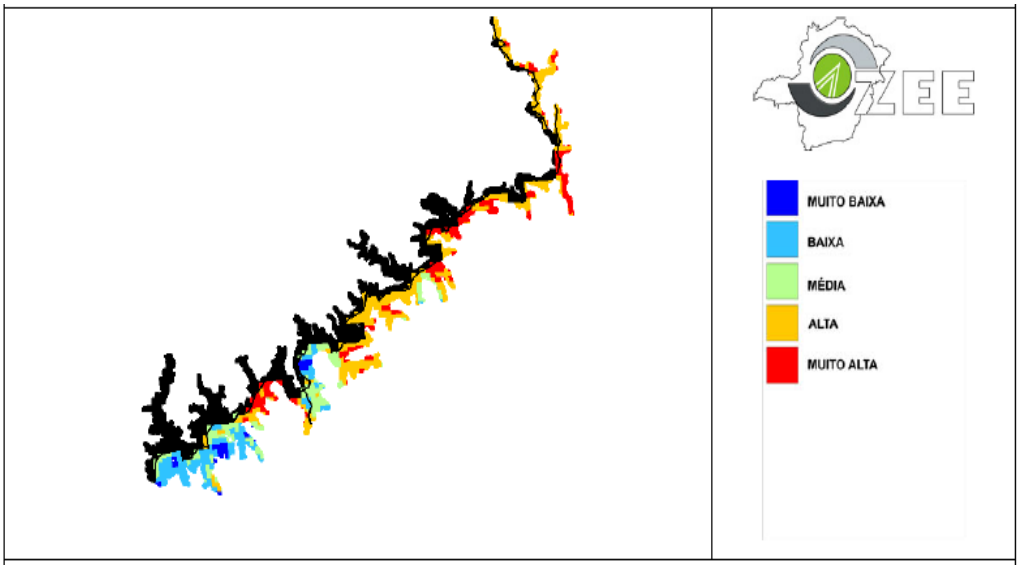


Figura 10.2: Vulnerabilidade à erosão dos municípios da ADA.
Fonte: ZEE-MG (2011).

Toda a área de influência do empreendimento ora em tela apresenta média vulnerabilidade para os recursos hídricos. As águas desta região também foram consideradas predominantemente de média qualidade (63%).

Quanto as zonas ecológicas-econômicas, verificou-se que a ADA do AHE Davinopólis pertencem a ZEE 1 e ZEE 2, correspondendo a 63% e 38%, respectivamente.

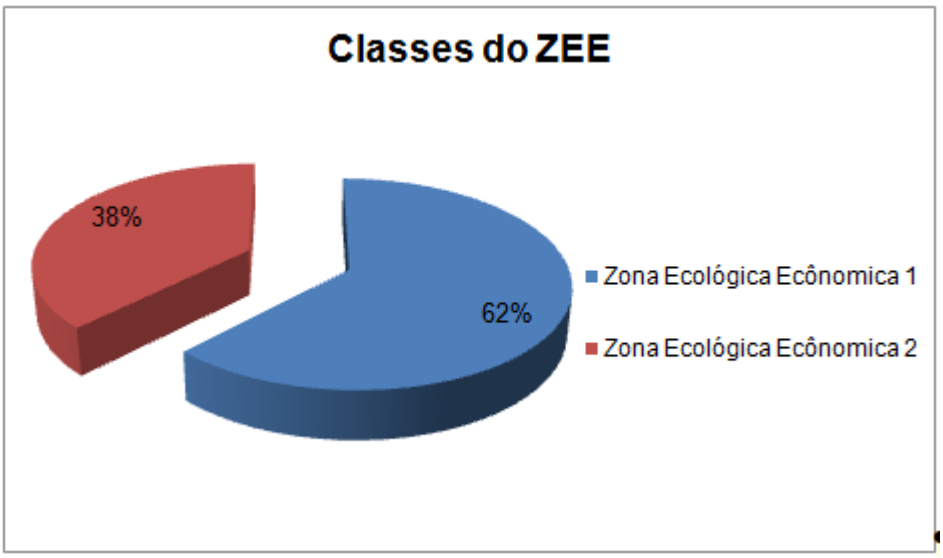


Gráfico 10.4: Classes do ZEE da ADA do empreendimento

Desta forma, essa região é classificada principalmente por apresentar as terras de baixa vulnerabilidade em locais de alto potencial social (Zona de desenvolvimento 1). São áreas de elevado potencial social que pressupõem condições de gerenciar empreendimentos de maior porte e causadores de maiores impactos sócio-ambientais. São caracterizadas por possuírem capacidades nos níveis estratégico, tático e operacional e de serem facilmente estimuladas para alavancar o desenvolvimento sustentável local. Nessa zona, os locais são menos vulneráveis ambientalmente, os empreendedores têm melhores condições para implantar ações preventivas e mitigadoras de impactos.

Já a Zona de desenvolvimento 2 é formada por terras de alta vulnerabilidade em locais de alto potencial social. São áreas de elevado potencial social que pressupõem condições de gerenciar empreendimentos de maior porte e causadores de maiores impactos sócio-ambientais. São caracterizadas por possuírem capacidades nos níveis estratégico, tático e operacional e de serem facilmente estimuladas para alavancar o desenvolvimento sustentável local. Nessa zona, os locais são mais vulneráveis ambientalmente, e os empreendedores devem procurar estabelecer maior gama de ações preventivas e mitigadoras de impactos.

Em relação a prioridade de conservação, verificou-se que a região em estudo apresenta predominantemente baixa prioridade, conforme evidenciado no gráfico a seguir. Esses resultados também estão relacionados com a qualidade ambiental que essa área apresenta (elevado grau de degradação).

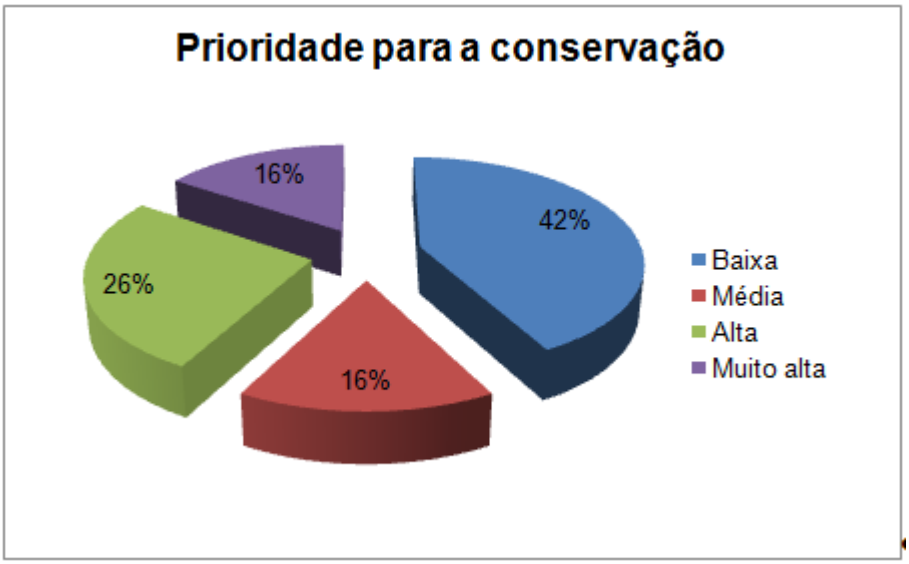
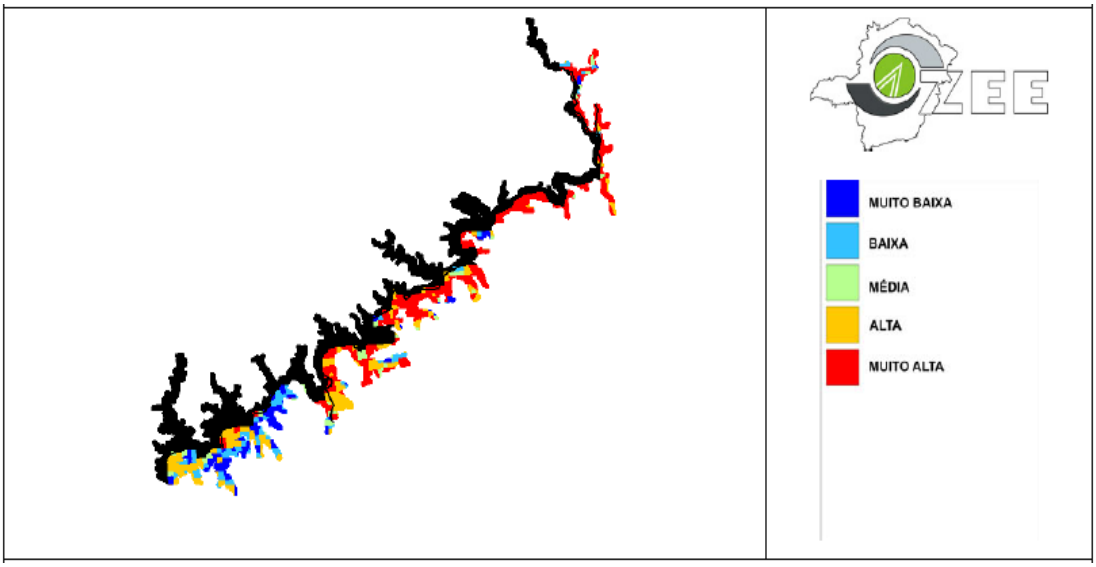


Gráfico 10.5: Prioridade para a conservação da ADA do empreendimento

Quanto à prioridade para a recuperação, verificou-se que a ADA deste empreendimento foram consideradas, predominantemente, nas classes muito alta (39%) e alta (26%). Os trechos mais críticos (muito alta) para recuperação estão situados nos municípios de Coromandel e Guarda-Mor, conforme visualizado na Figura 10.3.



b

Figura 10.3: Prioridade para recuperação da ADA do empreendimento.
Fonte: ZEE-MG (2011).

Em relação a qualidade ambiental, verificou-se que o AHE Davinopólis será implantado em uma região de baixa qualidade (40%), devido, principalmente, a qualidade das águas, a prioridade de conservação da fauna e as condições de erosões atuais.

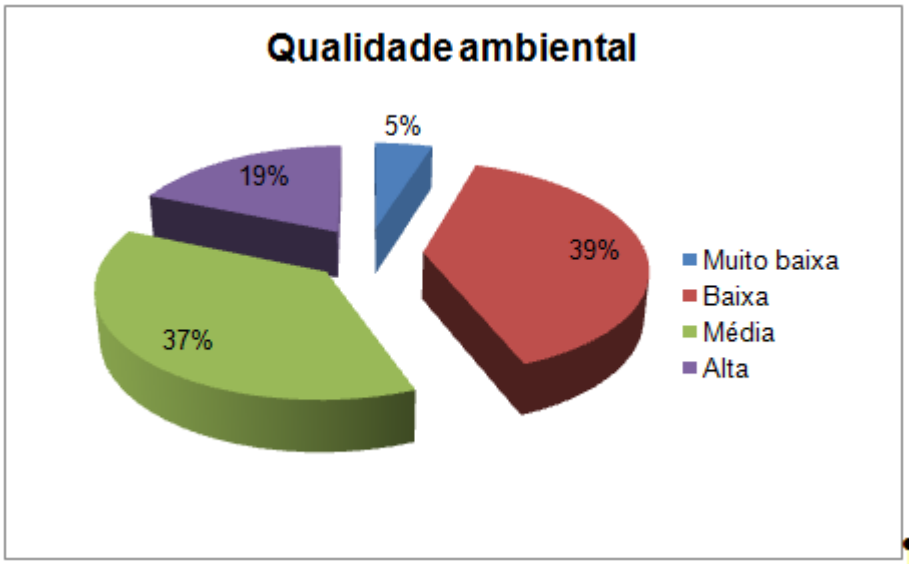


Gráfico 10.6: Qualidade ambiental da ADA do empreendimento

A carta *potencialidade social* é influenciada por componentes social, produtivo, natural, institucional e humano. Cada um desses componentes está aliado a fatores econômicos, condições de infraestrutura e transporte, preservação e conservação do meio ambiente, utilização econômica dos recursos naturais e atendimento a sociedade e suas necessidades.

De acordo Zoneamento Ecológico Econômico de Minas Gerais (ZEE), os municípios de Coromandel, Guarda-Mor e Abadia dos Dourados, apresentam a *potencialidade social* **muito favorável** e/ou **favorável**.

- **MUNICÍPIO DE COROMANDEL**

Conforme o ZEE, a camada potencialidade social do município de Coromandel apresenta o índice **muito favorável** em maior parte de seu território, como mostra o mapa que segue:

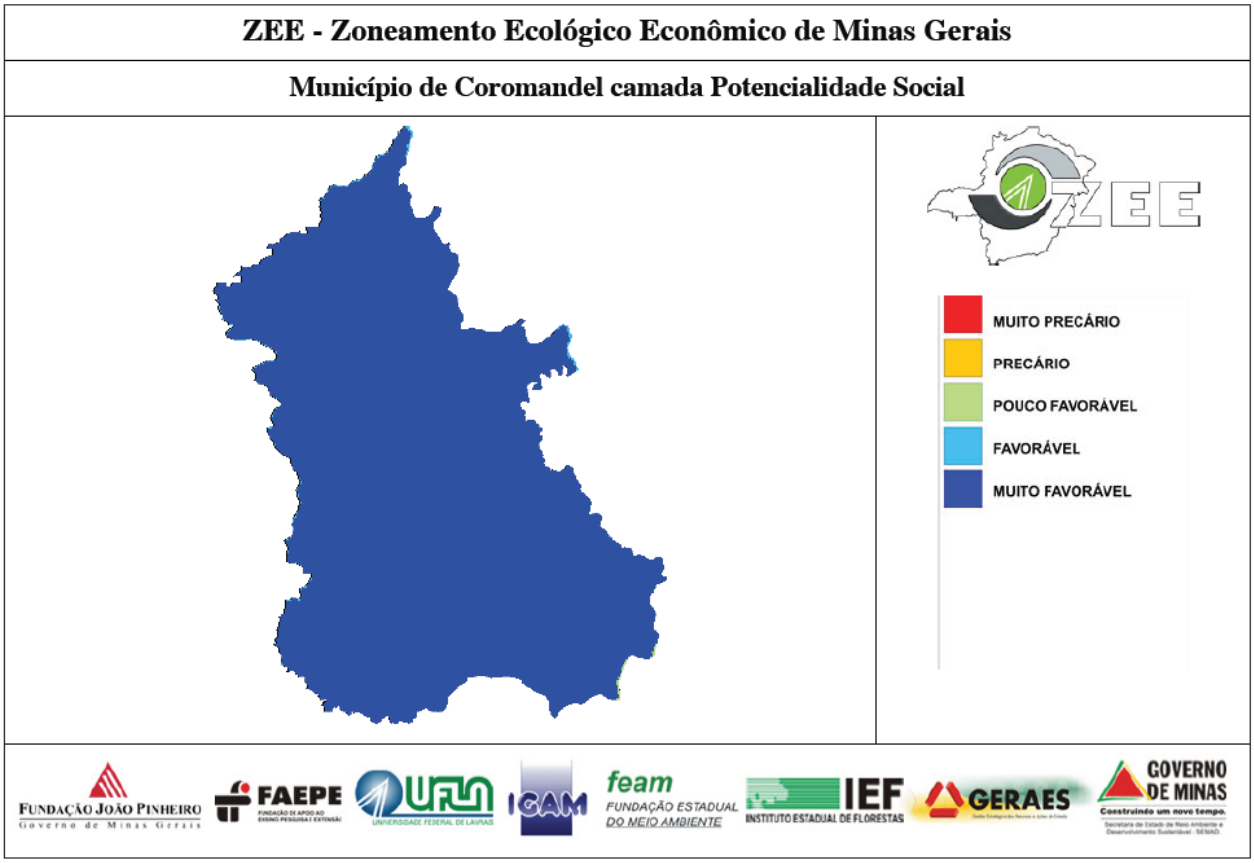


Figura 10.4: Potencialidade Social do município de Coromandel

- **MUNICÍPIO DE GUARDA-MOR**

O município de Guarda-Mor apresenta a camada de potencialidade social **favorável**, como mostra o mapa do ZEE, apresentado a seguir:

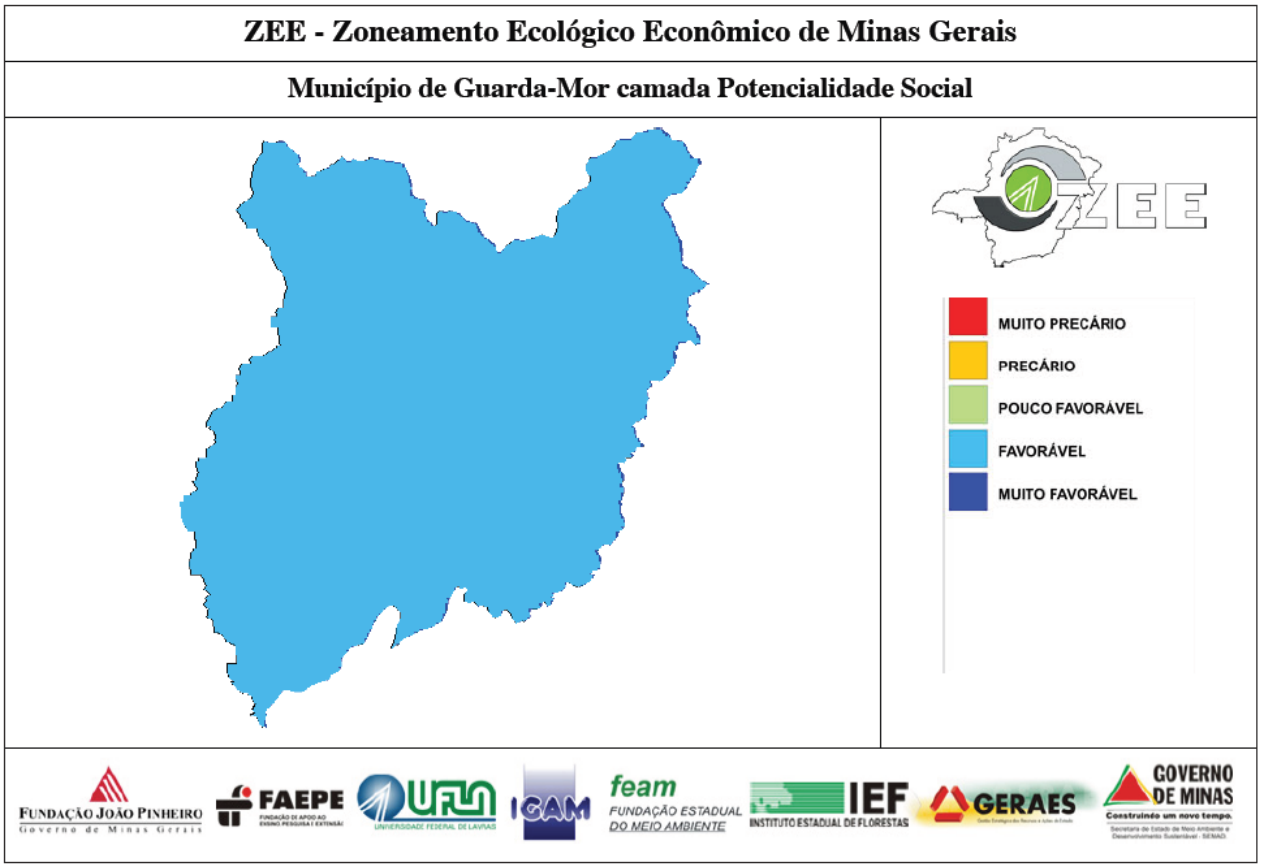


Figura 10.5: Potencialidade Social do Município de Guarda-Mor

- **MUNICÍPIO DE ABADIA DOS DOURADOS**

A camada de potencialidade social do município de Abadia dos Dourados apresenta o índice **favorável** em grande parte de sua área, em algumas extremidades do território o índice é **muito favorável**, como mostra o mapa do ZEE a seguir:

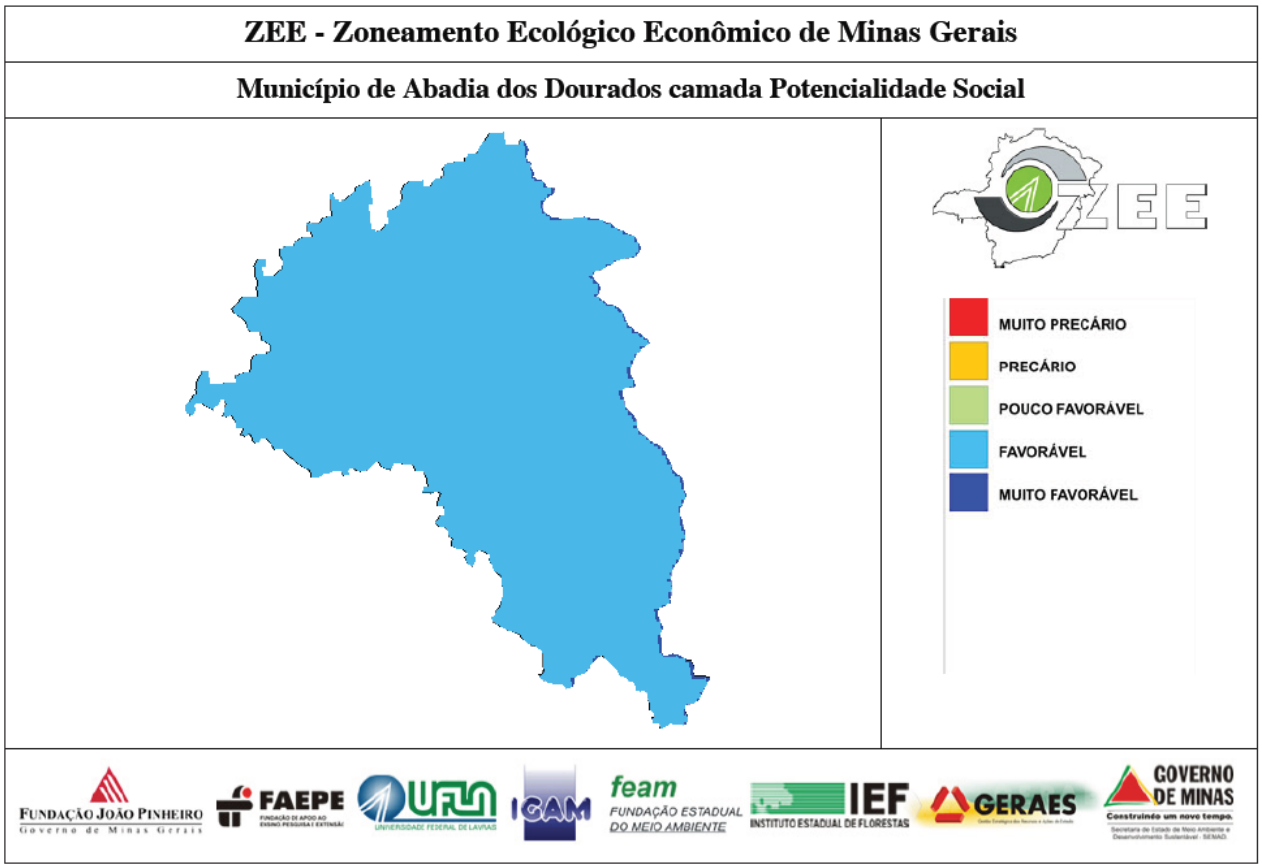


Figura 10.6: Potencialidade Social do Município de Abadia dos Dourados

- **O ZEE em Goiás**

Para o estado de Goiás as definições das Zonas Ecológico-Econômico ainda encontram-se em fase de andamento, sendo que apenas Goiânia e o Distrito Federal já possui as ZEE definidas. Já para os municípios da ADA do AHE Davinópolis (Catalão e Davinopólis) não existe nenhuma informação disponível.

- **Considerações**

Esses resultados corroboram com as informações apresentadas nos diagnósticos ambientais, demonstrando que a área onde o AHE Davinópolis será instalado já apresenta-se bastante modificada, em função das atividades historicamente realizadas no local, bem como daquelas atividades desenvolvidas atualmente na bacia de drenagem. Desta forma, a qualidade ambiental da região não será prejudicada com a implantação deste empreendimento.

11. ANÁLISE INTEGRADA

Para a avaliação integrada do empreendimento, foi analisada a Avaliação Integrada da Bacia do rio Paranaíba, elaborada pela EPE e pela empresa Sondotécnica, em 2007.

De acordo com o referido documento, a região de inserção do empreendimento é marcada pela existência de conflitos da água para uso na irrigação, sendo identificadas algumas áreas com agricultura intensiva com o uso de aspersão. Também se destaca a criticidade da qualidade da água, em função do lançamento de efluentes domésticos provenientes das cidades de maior porte, como Patos de Minas e Catalão. Essa região foi caracterizada como de fragilidade média para os ecossistemas aquáticos.

Para o meio físico e ecossistemas terrestres, verificou-se que a região possui características ambientais de menor fragilidade, principalmente em função da inexistência de remanescentes importantes de vegetação, uma vez que a região possui grandes áreas destinadas às atividades agropecuárias, o que ocasionou a redução da vegetação nativa.

Para o meio socioeconômico, os resultados mostraram que as principais áreas de fragilidade estavam resumidas às regiões metropolitanas e entorno, que possuem locais onde se sobrepoem pressões antrópicas intensas advindas da ocupação urbana, maior diversidade econômica, expansão urbana, fragmentação fundiária e outros aspectos socioeconômicos associados à concentração de Unidades de Conservação e conflitos de uso da água.

Os municípios que apresentam maior potencialidade de desenvolvimento decorrente da implantação de empreendimentos hidrelétricos têm como característica principal condições de menor dinamismo econômico, ou seja, com um produto interno bruto relativamente baixo, com pouca variação e dependente de poucas atividades. Nesse caso, a presença de uma hidrelétrica pode produzir, especialmente na fase de operação, uma arrecadação significativa para o município, gerando um processo de aumento do investimento público que pode gerar maior renda e melhorias na infra-estrutura de serviços locais. Tais condições podem ainda ser potencializadas na medida em que o município apresentar mecanismos de gestão administrativa melhor definidos, assim como instrumentos de planejamento adequados.

Resumidamente, pode-se afirmar que a região do Alto Paranaíba, região de inserção do empreendimento, apresenta as seguintes características:

- Para os recursos hídricos e ecossistemas aquáticos, as áreas mais sensíveis ou frágeis estão localizadas nas cabeceiras dos rios São Marcos e Alto Paranaíba,

justificadas pela existência de conflitos da água de rotas migratórias a partir do reservatório de Emborcação.

- Para os ecossistemas terrestres e meio físico, as áreas mais sensíveis situam-se nas proximidades do reservatório de Emborcação e em alguns subespaços do Alto Paranaíba e Araguari, justificadas pela presença de solos erodíveis.
- Para a socioeconômica, as áreas mais sensíveis estão posicionadas nas proximidades de áreas urbanas do Triângulo Mineiro e pela existência de conflitos de uso do solo na bacia do rio São Marcos.

A bacia do Paranaíba possui, do ponto de vista do potencial hidrelétrico instalado, um conjunto de características próprias, dentre as quais cabe destacar a grande capacidade de armazenamento de alguns de seus reservatórios.

O tamanho dos reservatórios também é determinante quando observada a distribuição dos impactos dos conjuntos de empreendimentos existentes na bacia. Dessa forma, citam-se os aspectos relacionados aos recursos hídricos, os limites das grandes sub-bacias hidrográficas do Paranaíba e o uso da água para geração de energia elétrica, envolvendo empreendimentos em operação e previstos.

Do ponto de vista de possíveis interações entre os impactos potenciais previstos, esses reservatórios funcionam como barreira física entre as sub-bacias de contribuição, conforme pode ser observado na figura a seguir:

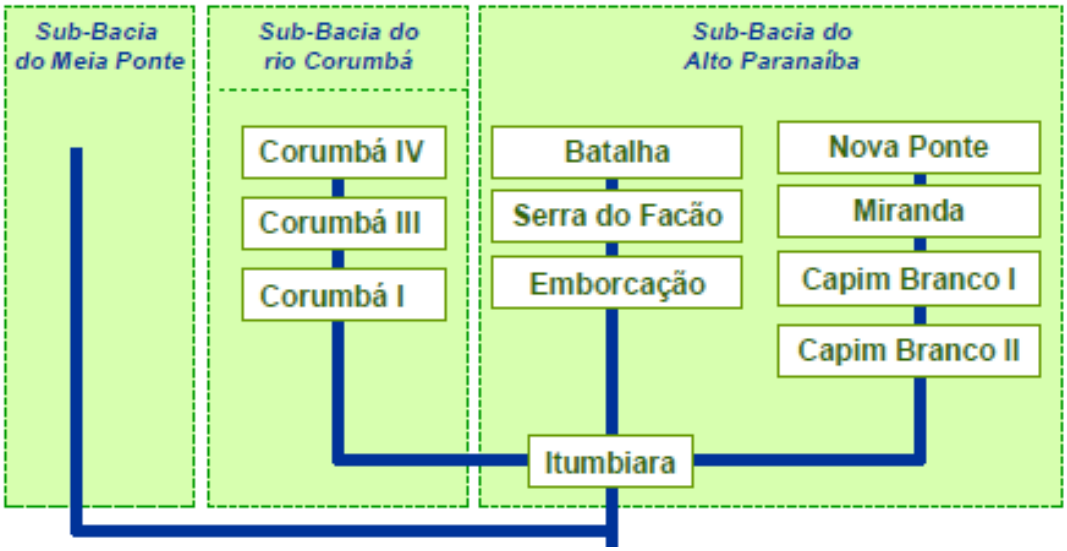


Figura 11.1: Esquema dos efeitos sinérgicos dos empreendimentos do cenário atual nas bacias do Alto Paranaíba e os principais formadores a montante de Itumbiara.
Fonte: EPE, 2007.

As potencialidades dos efeitos cumulativos e sinérgicos entre as bacias do Corumbá, São Marcos e Alto Paranaíba e Araguari ficam amortecidas pela presença de Itumbiara, onde grande parte dos efeitos são amenizados, especialmente aqueles associados aos recursos hídricos diretamente, como é o caso dos efeitos na biota aquática e os de qualidade da água.

Dentre as principais características das interações entre os empreendimentos localizados a montante de Itumbiara, podem ser destacadas as seguintes:

- As interações sinérgicas e cumulativas entre os empreendimentos localizados em cada uma das três bacias contribuintes do rio Araguari, do Alto Paranaíba e São Marcos são absorvidas e amortecidas em grande parcela no reservatório de Itumbiara, especialmente os impactos sobre a biota aquática, qualidade da água e dos sedimentos.
- As interações sinérgicas e cumulativas entre os empreendimentos localizados a montante de Emborcação (Serra do Facão e Batalha) deverão seguir a mesma relação, não apresentando grandes manifestações a jusante dessa barragem.

Entre os principais elementos de interação ambiental dos diversos temas, figuram os que associam o uso e ocupação do solo, tais como as concentrações urbanas e as áreas agrícolas e sua distribuição na bacia, com os recursos hídricos e ecossistemas aquáticos e terrestres.

O desenvolvimento da bacia está associado a dois elementos básicos. O processo de urbanização e de polarização pelo Distrito Federal, por Goiânia e por Uberlândia, que em certa medida afeta diretamente os municípios de seus respectivos entornos. Em outra medida, o desenvolvimento agrícola da região, que além de proporcionar alta produtividade com conseqüências na estrutura fundiária, também provocou maior pressão sobre os recursos naturais, contribuindo para o desenvolvimento de pólos de menor hierarquia, como Jataí e Rio Verde, em Goiás, bem como permitindo um bom desempenho da economia de municípios do interior dos estados de Minas, Goiás e Mato Grosso do Sul.

Em relação ao tema Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos, as questões de uso e ocupação do solo, por sua vez, estão diretamente associadas a questões de qualidade da água e, conseqüentemente, aos conflitos de uso dos recursos hídricos e à qualidade ambiental dos ecossistemas aquáticos. A ocupação da bacia, feita de forma intensa pela agricultura reduziu a cobertura vegetal a pequenas áreas com remanescentes. Essas alterações têm acarretado: aumento significativo do transporte de sedimentos; aumento das áreas suscetíveis a erosão; redução da dimensão e distribuição dos remanescentes de vegetação florestal e das paisagens savânicas.

As áreas frágeis detectadas na subárea do Alto Paranaíba estão associadas principalmente a presença de solos erodíveis e de pouca cobertura vegetal, resultado corroborado pelas observações feitas na viagem de campo verificados em áreas com perdas de solos e intenso transporte de sedimentos em drenagens e afluentes das proximidades do reservatório da UHE Emborcação. Essas alterações estão associadas à intensificação das atividades agropecuárias e aumento das áreas urbanas. A ocupação desordenada reduziu a cobertura vegetal a pequenas áreas com remanescentes, como se pode ver nos mapas de uso do solo e vegetação.

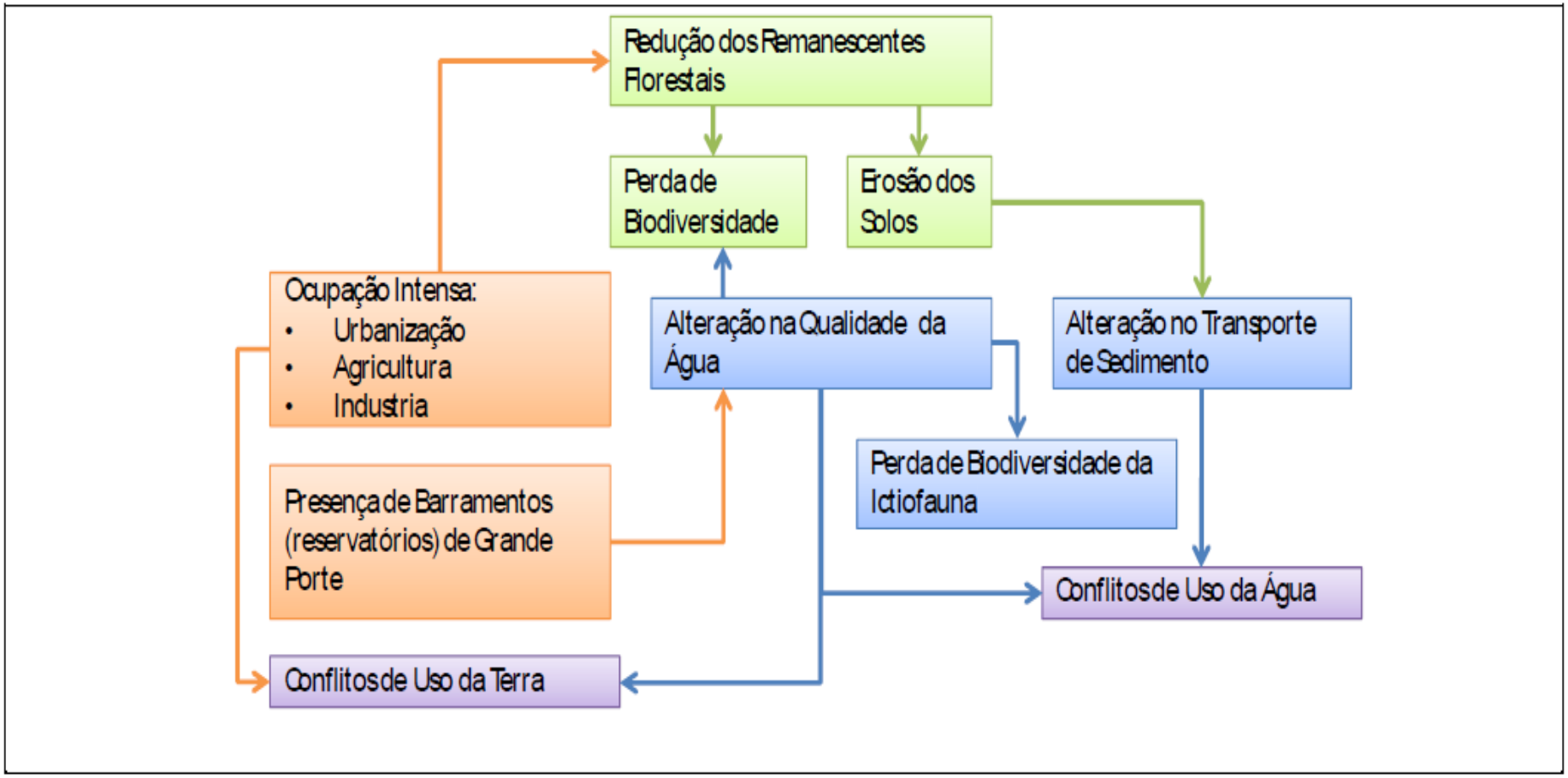


Figura 11.2: Fluxo de intensificação das fragilidades na região do empreendimento (Alto Paranaíba)

Os cenários de médio e longo prazo correspondem a um horizonte de cerca de 20 anos, onde as principais alterações se manifestam especialmente em função das atividades e ações antrópicas, ancoradas no desenvolvimento econômico, crescimento populacional e processo de urbanização.

De maneira geral, as alterações nas áreas de maior fragilidade do ponto de vista socioeconômico são conseqüências do crescimento e adensamento dos principais pólos de desenvolvimento da bacia, agregando novas áreas no seu entorno. Este fenômeno acontece no Alto Paranaíba, especialmente a partir da tendência que acompanha o adensamento populacional da região, seguido do aumento da produtividade no campo e da industrialização em Uberlândia, Catalão, Araxá e Patos de Minas.

Na Avaliação Ambiental Integrada da Bacia do rio Paranaíba, foram observados os principais efeitos sinérgicos e cumulativos decorrentes dos impactos identificados para os empreendimentos existentes e previstos na bacia.

No quadro a seguir, é apresentado o conjunto de empreendimentos do Alto Paranaíba, que se destaca por apresentar uma situação ímpar na bacia. Atualmente, 50% do potencial da bacia do Paranaíba, uma das principais bacias no sistema integrado de geração em âmbito nacional, já se encontra instalado na região. Os cenários de médio e longo prazo nesta bacia, contudo, são muito mais tímidos, apresentando acréscimos de 3% e 1% do potencial total da bacia e mais que 3,6% de área de inundação incrementada em todo o período.

Quadro 11.1: AHE da Subárea Alto Paranaíba.

AHE	Situação	Cenário	Potência	Área do Reservatório
Itumbiara	Operação	Atual	2280,0	798
Emborcação	Operação	Atual	1192,0	477,7
Nova Ponte	Operação	Atual	510,0	443,0
Miranda	Operação	Atual	408,0	51,0
Capim Branco I	Operação	Atual	240,0	18,7
Serra do Facão	Operação	Atual	210,0	218,8
Capim Branco II	Operação	Atual	210,0	45,0
Batalha	Em construção	Atual	81,0	138,0
Total			**5131**	**2190,2**
Percentual com relação à Bacia			**50%**	**47%**
Escada Grande	Inventário aprovado	Médio	41,0	40,7
Gamela	Inventário aprovado	Médio	47,0	30,2

AHE	Situação	Cenário	Potência	Área do Reservatório
Davinópolis	Estudos de viabilidade aceitos	Médio	107,0[1]	44,1
Paraíso	Inventário aprovado	Médio	51,0	5,7
Foz do Laje II	Inventário aprovado	Médio	36,0	40
Total			**282,0**	**160,7**
Percentual em relação à Bacia			**3%**	**3%**
PCH Rio Perdizes	Inventário	Longo	12,3	7,82
PCH Rio Claro	Inventário	Longo	48,3	4,39
PCH Rio Uberabinha	Inventário	Longo	74,7	8,42

Fonte: EPE, 2007

No cenário de médio prazo, os efeitos potencialmente cumulativos e sinérgicos ocorrerão principalmente em áreas do Alto Paranaíba, em sua porção montante a Emborcação. Com o acréscimo ou entrada das usinas do cenário 2015 verificou-se uma pequena alteração nos efeitos sinérgicos e cumulativos para as áreas associadas a essas novas usinas (Paraíso, Davinópolis, Gamela e Escada grande). Esses efeitos estão associados a perdas de habitats e remanescentes de vegetação nas áreas ribeirinhas. Contudo nessa área, o menor porte das usinas e de seus reservatórios produz um efeito incremental cumulativo de baixa intensidade se comparado ao restante dessa subárea.

As vulnerabilidades estão associadas às fragilidades e aos efeitos sinérgicos e cumulativos das usinas do cenário atual. Além dessas áreas, delimitaram-se áreas vulneráveis associadas às UHE Escada Grande e Foz do Laje, que ocorrem em áreas de fragilidade, associadas à presença de solos suscetíveis a erosão.

[1] *A proposta inicial era que o AHE Davinópolis apresentasse potência de 107 MW. No entanto, o mesmo deverá operar com potência de 74 MW.*

12. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

De acordo com a Resolução CONAMA 01/1986, art. 1º, impacto ambiental é

> *Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas, que direta ou indiretamente afetem:*
> *I – a saúde, a segurança e o bem-estar da população;*
> *II – as atividades sociais e econômicas;*
> *III – as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;*
> *IV – a qualidade dos recursos ambientais.*

Assim, como impacto ambiental é uma alteração do meio ambiente, provocada por ação humana, essa alteração pode ser benéfica ou adversa. Um projeto típico trará diversas alterações, algumas positivas, outras negativas, e isso deverá ser considerado quando se prepara um estudo de impacto ambiental (SANCHÉZ, 2008).

De acordo com o mesmo autor, os impactos ambientais podem ser causados por ações humanas que impliquem:

a) Supressão de certos elementos do ambiente;
b) Inserção de certos elementos no ambiente;
c) Sobrecarga (introdução de fatores de estresse além da capacidade de suporte do meio, gerando desequilíbrio).

A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) pode ser definida como:

> *Atividade que visa identificar, prever, interpretar e comunicar informações sobre as consequências de uma determinada ação sobre a saúde e o bem estar humanos (MUNN, 1975);*

> *Instrumento de política ambiental, formado por um conjunto de procedimentos capaz de assegurar, desde o início do processo, que se faça um exame sistemático dos impactos ambientais de uma ação proposta (projeto, programa, plano ou política) e de suas alternativas, e que os resultados sejam apresentados de forma adequada ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão, e por eles sejam considerados (MOREIRA, 1992).*

> *O processo de identificar, prever, avaliar e mitigar os efeitos relevantes de ordem biofísica, social ou outros de projetos ou atividades antes que decisões importantes sejam tomadas (IAIA, 1999).*

O objetivo de se estudar os impactos ambientais é, principalmente, o de avaliar as conseqüências de algumas ações, para que possa haver a prevenção da qualidade de determinado ambiente que poderá sofrer a execução de certos projetos ou ações, ou logo após a implementação dos mesmos.

O Instrumento de Avaliação de Impacto Ambiental deve ser elaborado para qualquer empreendimento que possa acarretar danos ou impactos ambientais futuros, sendo executado antes da instalação do empreendimento. Com este enfoque, tem sido utilizado principalmente nos seguintes empreendimentos: minerações, hidrelétricas, rodovias, aterros sanitários, oleodutos, indústrias, estações de tratamento de esgoto e loteamentos (BITAR & ORTEGA, 1998).

Assim, como parte integrande do presente Estudo de Impacto Ambiental, procedeu-se a identificação e avaliação dos possíveis impactos ambientais decorrentes da implantação do AHE Davinópolis.

12.1. Metodologia

A análise de impactos ambientais deste estudo elencou todos os aspectos relevantes do empreendimento, isto é, as atividades e operações geradoras de impactos ambientais. Assim, para o AHE Davinópolis, foram consideradas as seguintes ações:

- contratação e mobilização de mão-de-obra e equipamentos;
- abertura e melhoria de acessos;
- instalação e operação do canteiro de obras;
- implantação de infraestrutura de obras;
- execução das obras civis principais (casa de força, barragem, vertedouro, etc.);
- aumento da circulação de veículos;
- aquisição/desapropriação de terras;
- formação do reservatório;
- montagem dos equipamentos;
- posta em carga da usina.

A avaliação deste estudo buscou adequar as bases científicas e literárias atuais da Avaliação de Impacto Ambiental - AIA com o conhecimento técnico da equipe multidisciplinar elaboradora, sem perder de vista a realidade do empreendimento.

Depois de elencados os possíveis impactos ambientais, além da identificação do meio (físico, biótico e socioeconômico) a ser afetado pelo impacto, bem como sua fase de ocorrência (planejamento, implantação e operação), foi realizada a classificação dos impactos. Para tanto, foram utilizados alguns parâmetros, conforme recomendado por Bisset, 1986; Rocha et al., 2001; Almeida et al., 1994, citados por MOURA & OLIVEIRA, 2006:

a) *Valor / Intensidade:*

Positivo, quando uma ação causa melhoria do fator ambiental; ou Negativo, quando uma ação causa dano ou depleção da qualidade de um fator ambiental. Esse parâmetro possui a seguinte variação:

- Baixa: baixa intensidade dos efeitos impactantes;
- Média: média intensidade dos efeitos impactantes;
- Alta: alta intensidade dos efeitos impactantes.

b) Ordem / Ação

Direto, quando o impacto advém de uma relação primária de causa e efeito; ou Indireto, quando é uma reação secundária em relação à ação. Apresenta a seguinte variação:

- Direto: quando possui relação simples de causa efeito;
- Indireto: quando o impacto é fruto de uma reação secundária.
- Enésimo: quando o impacto é resultante de uma cadeia de reações.

c) Espaço / Extensão

Local, quando a ação circunscreve-se ao próprio sítio e as suas imediações, sendo, por exemplo, menor que a bacia hidrográfica; Regional, quando a ação se estende por uma área além das imediações do sítio onde se dá a reação, sendo igual à bacia; e Estratégico, quando é afetado um componente ambiental de importância coletiva, nacional ou até mesmo internacional. Resumidamente, considera-se:

- Local: menor que a bacia ou circunscrito a um sítio;
- Regional: igual à bacia.
- Estratégico: maior que a bacia.

d) Tempo / Ignição

Curto prazo, quando o efeito do impacto surge simultaneamente à ocorrência da ação; Médio Prazo, quando o efeito do impacto surge com defasagem de tempo em relação à ação, em médio prazo; Longo Prazo, quando o efeito do impacto surge em longo prazo.

e) Dinâmica / Periodicidade

Temporário, quando o efeito do impacto permanece por um determinado tempo após a ação; Cíclico, quando o efeito do impacto ocorre em ciclos; e Permanente, quando os efeitos do impacto não param de se manifestar num horizonte de tempo conhecido.

f) Plasticidade / Criticidade

Reversível, quando uma vez cessada a ação, o fator ambiental retorna às suas condições originais; Irreversível, quando cessada a ação, o fator ambiental não retorna a suas condições originais.

Os impactos foram identificados, descritos, quantificados, qualificados e classificados, a partir da verificação das relações entre as atividades previstas para as obras e as características ambientais das Áreas de Influência. Para alguns dos impactos e/ou para os meios, foram elaborados mapas de sensibilidade baseados nas informações de geoprocessamento, além dos resultados obtidos durante os diagnósticos. Estes mapas de sensibilidade/fragilidade encontram-se nos volumes 13 e 14.

Com base na avaliação de impactos ambientais, foram identificadas medidas mitigadoras e recomendadas ações julgadas adequadas que deverão ser adotadas, no tempo e no espaço, conforme a importância, intensidade e duração de cada impacto. Do mesmo modo, foram identificadas as medidas que permitirão potencializar os impactos positivos provenientes da implantação do empreendimento e as medidas compensatórias, no caso de impactos que não sejam passíveis de mitigação.

12.2. Identificação e Caracterização dos Impactos Ambientais

Os impactos do AHE Davinópolis sobre os meios físico e biótico, especialmente sobre os recursos hídricos e sua qualidade, como normalmente ocorre em empreendimentos dessa natureza, são promovidos basicamente pela criação do reservatório. Devido à sua capacidade de regularizar vazões, os reservatórios garantem uma capacidade maior de geração hidrelétrica aos empreendimentos, principalmente quando houver volumes de maior porte acumulados.

As alterações ocorridas são, então, quanto à disponibilidade hídrica e sua sazonalidade e quanto à qualidade da água, ambas sentidas principalmente a jusante do reservatório. Além disso, ocorre a modificação no transporte de sedimentos pelo curso d'água, que pode ter reflexos no trecho de remanso, no interior e a jusante do reservatório.

A seguir, são apresentados todos os impactos ambientais identificados, bem como suas principais características. É importante ressaltar que os impactos ambientais encontram-se divididos de acordo com o meio que será afetado (Físico, Biótico e Socioeconômico).

12.2.1. *Impactos sobre o Meio Físico*

12.2.1.1. *Modificação do Regime Fluvial*

A implantação do AHE Davinópolis afetará o comportamento das vazões a montante, devido ao remanso e, a jusante do barramento, como consequência do controle das vazões.

O impacto pode ser considerado como:

- Negativo, direto, de curto prazo, temporário, irreversível, local e de alta magnitude, durante a etapa de enchimento do reservatório;
- Positivo, direto, de curto prazo, temporário, irreversível, local e de baixa magnitude, durante a operação da usina.

- **Etapa de Planejamento**

  Esse impacto não ocorrerá nessa etapa.

- **Etapa de Implantação**

  Nesta fase, o impacto será mais relevante, devido à redução das vazões a jusante

durante o enchimento. No entanto, é necessário ressaltar a existência do reservatório da UHE Emborcação a cerca de 12 km do empreendimento. Também não foram registrados pontos de captação para abastecimento público, além da pouca possibilidade de alguma captação domiciliar, tendo em vista a ocupação rarefeita e a presença frequente de poços/cisternas nas residências.

- **Etapa de Operação**

A modificação do regime fluvial a jusante do barramento, na fase de operação do AHE Davinópolis, deverá trazer grandes benefícios, visto que propiciará um aumento das vazões durante as estiagens e picos de vazão menores nas cheias. Na atual concepção do projeto de engenharia, o amortecimento das cheias naturais é muito significativo, reduzindo inclusive o pico do hidrograma da Enchente Máxima Provável estimada.

A montante do aproveitamento, a alteração do regime fluvial se dará pelo remanso provocado pelo reservatório no curso d'água principal e em seus afluentes. Como a área é pouco ocupada, esse remanso não provocará inundações em áreas urbanas ou localidades rurais, tornando esse impacto negativo pouco significativo.

Para a mitigação do impacto decorrente da modificação do Regime Fluvial, recomenda-se que sejam realizados estudos específicos, antes da construção do reservatório, para se definir a vazão residual, a ser mantida durante o enchimento. Tal decisão deve estar embasada nas recomendações técnicas e também na existência de utilização econômica da água e nas necessidades ou não de manutenção dos ecossistemas aquáticos, se existentes, no trecho imediatamente a jusante do barramento. Também é recomendada a execução do Programa de Monitoramento dos Processos Hidrossedimentológicos, das Vazões Afluentes e Defluente e do Assoreamento do Reservatório, detalhado mais adiante, no capítulo referente às medidas de controle ambiental.

12.2.1.2. *Alteração da Qualidade da Água*

A implantação do AHE Davinópolis alterará a qualidade da água dos rios Paranaíba e Verde, dentro do futuro reservatório e a jusante do barramento, podendo ocorrer a eutrofização e a estratificação das águas represadas.

A eutrofização é decorrência da inundação de grandes massas de vegetação (fitomassa) e o consequente aumento d a disponibilidade de nutrientes (fósforo e nitrogênio), o que resulta na proliferação exagerada de algas.

A estratificação deve-se à criação de ambientes lênticos com reduzida capacidade de renovação, devido à implantação dos reservatórios.

Em suma, a alteração da qualidade das águas poderá ser causada pela alteração do ambiente lótico em lêntico (modificação do regime fluvial) e, também, devido à decomposição vegetal. No caso do AHE Davinópolis, esse impacto pode ser considerado como:

- Negativo, direto, de curto prazo, temporário, irreversível, local e de alta magnitude, durante o enchimento; e
- Negativo, direto, de curto prazo, permanente, irreversível, local e de alta magnitude, durante a operação da usina.

A dimensão desse impacto poderá variar, principalmente em função da forma como a supressão da vegetação for conduzida e, também, em decorrência do comportamento hidrossedimentológico do reservatório. Outros impactos que podem intensificar (ou diminuir) as alterações na qualidade das águas são as ocorrências de processos erosivos e as possíveis alterações no nível do lençol freático.

- **Etapa de Planejamento**

  Esse impacto não ocorrerá nessa etapa.

- **Etapa de Implantação**

Durante o enchimento do reservatório, quando as vazões afluentes deverão ser retidas no lago, em sua quase totalidade, ocorrerá também a inundação progressiva da vegetação remanescente, provocando uma demanda maior de oxigênio para estabilização (decomposição) da mesma. O oxigênio dissolvido na água passa a ser consumido, para alimentar as reações bioquímicas de decomposição da matéria orgânica afogada, afetando a vida aquática, particularmente o desenvolvimento de peixes e outros seres aeróbios.

Este impacto pode ser considerado temporário, desde que novas cargas não sejam adicionadas, porque o processo de decomposição da fitomassa mais facilmente degradável (folhas, estrato herbáceo e serrapilheira) dura cerca de 30 dias. A partir daí, o material lenhoso remanescente apresenta decomposição muito lenta, não sendo mais crítico para a qualidade da água. Entretanto, caso haja uma excessiva oferta de nutrientes (nitrogênio e fósforo, principalmente) durante o enchimento, devido à fitomassa alagada, o período de má qualidade da água poderá se prolongar, devido à crescente eutrofização, com proliferação

excessiva de microorganismos.

O rio Paranaíba apresenta águas de qualidade média e/ou ruim, com concentrações médias de DQO menores que 5,0 mg/L e DBO maior que 5,0 mg/L, em muitos de seus trechos. Na fase de enchimento, entretanto, a redução da reaeração (fornecimento de oxigênio pela atmosfera), devido ao efeito tranquilizador do reservatório, irá concorrer para diminuir a concentração de oxigênio dissolvido, piorando a qualidade das águas antes mesmo que a demanda adicional de oxigênio, provocada pelo afogamento da vegetação, se manifeste. Como atenuante, pode-se registrar que o aumento da área do espelho d'água tende a recuperar um pouco a oferta original de oxigênio, mas esses benefícios podem se manifestar apenas superficialmente.

A produção de oxigênio por fotossíntese pode também concorrer para restabelecer o equilíbrio entre demanda e oferta de oxigênio na fase de enchimento do lago. Entretanto, a grande produção de nutrientes oriundos da fitomassa afogada pode acelerar o processo de eutrofização do lago, quebrando novamente o equilíbrio, agora com impactos mais duradouros.

Uma avaliação mais precisa da evolução da qualidade da água do reservatório durante o seu enchimento exige uma modelagem do balanço térmico e de substâncias dissolvidas, considerando os principais processos bioquímicos e ecológicos envolvidos. A partir dessa modelagem, poder-se-á definir a quantidade de fitomassa a ser removida e sua distribuição espacial, de modo a minimizar os impactos negativos mencionados.

- **Etapa de Operação**

A estratificação é a acomodação de camadas de fluido ao longo da vertical, em decorrência dos gradientes de densidade. Esses gradientes são provocados por gradientes de temperatura, predominantemente, e pela concentração de sólidos dissolvidos e em supensão. Se não houver mistura vertical, como os processos de troca de calor ocorrem na superfície, o volume de água do reservatório ficará estratificado.

A estratificação é inexistente nos sistemas lóticos, como no caso dos rios. Devido à implantação dos reservatórios, esses ambientes, em geral, tornam-se lênticos, com reduzida capacidade de renovação.

Os grandes volumes aumentam os riscos de estratificação dos reservatórios, e, consequentemente, podem alterar de forma negativa a qualidade da água, principalmente a jusante dos empreendimentos. Nos reservatórios de grandes dimensões, onde a profundidade é grande e a velocidade longitudinal é pequena, pode ocorrer estratificação vertical de temperatura, massa específica e qualidade da água.

Com relação à eutrofização, o tempo de residência é um fator importante para avaliar a tendência do reservatório, pois as algas necessitam de um determinado período de tempo para atingirem o seu desenvolvimento ideal. As condições favoráveis à eutrofização poderão ser agravadas, caso a ampliação das áreas agricultáveis na bacia a montante provoque o aumento drástico da carga de nutrientes (fósforo e nitrogênio).

A quantidade de fitomassa existente na área do futuro reservatório poderá acarretar condições críticas de qualidade da água durante o enchimento do mesmo. De modo a minimizar este impacto, deverá ser realizada, antes da formação do reservatório, a remoção dessa fitomassa.

Também é apresentado um Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água, a ser realizado na fase rio, durante o enchimento e na operação do empreendimento, visando detectar, em tempo hábil para correção, eventuais desvios em relação às previsões para a qualidade das águas.

Quando da formação do reservatório, deverão ser realizados estudos de estratificação, com modelagem da qualidade da água no reservatório, que permitirão a elaboração de recomendações para orientar a operação da usina, visando a mitigação desse impacto.

Quanto à eutrofização, a remoção de parte da fitomassa irá concorrer para diminuir sua ocorrência. Essa remoção deverá também ser simulada no modelo de qualidade da água estabelecido.

Além disso, deverá ser realizado monitoramento das taxas de nutrientes afluentes ao reservatório, de modo que possa ser identificado, caso ocorra, um aumento inesperado do aporte desses elementos (principalmente fósforo e nitrogênio). O desenvolvimento regional induzido pelo próprio empreendimento poderá provocar aumento no aporte de nutrientes ao lago, caso não sejam tomadas medidas orientativas adequadas. Esse monitoramento também está contemplado pelo Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade das Águas.

12.2.1.3. *Alteração do Comportamento Hidrossedimentológico dos rios Paranaíba e Verde e no Transporte de Sedimentos*

A implantação do AHE Davinópolis afetará o comportamento hidrossedimentológico dos rios Paranaíba e Verde, devido à redução das velocidade de escoamento e à consequente deposição de sedimentos a montante do barramento. Além disso, as águas restituídas para jusante apresentarão um aumento de capacidade de carreamento de material, podendo provocar erosão no estirão imediatamente a jusante da barragem.

A deposição de material na entrada do reservatório poderá acentuar os efeitos de remanso provocados pelo reservatório e, consequentemente, elevar ainda mais o NA durante as cheias. Esse impacto não é mais significativo pela ausência de aglomerados urbanos ou rurais a serem protegidos no trecho de remanso.

O impacto pode ser considerado:

- Negativo, direto, de curto prazo, permanente, irreversível, local e de alta magnitude, durante as fases de enchimento do reservatório e de operação da usina.

Esse impacto encontra-se bastante relacionado à alteração no regime fluvial (transformação do ambiente lótico em lêntico) e, também, à supressão de vegetação, sendo estes os impactos que podem intensificar as alterações no comportamento hidrossedimentológico.

- **Etapa de Planejamento**

  Esse impacto não ocorrerá nessa etapa.

- **Etapas de Implantação e Operação**

  Tendo em vista a relação entre as vazões afluentes e o volume do reservatório, pode-se concluir que a capacidade de retenção dos sedimentos é alta. O assoreamento do lago de Davinópolis não afetará a geração de energia exatamente por causa do grande porte de seu volume. Porém, a água que é liberada pela usina para jusante tem sua capacidade de erosão e transporte de sedimentos ampliada, aumentando o risco de erosões no estirão a jusante da barragem.

  Vale lembrar que o desenvolvimento e a intensificação das atividades agrícolas nas cabeceiras da bacia do rio Paranaíba poderão contribuir para o aumento dos processos erosivos, gerando um afluxo maior de sedimentos ao reservatório.

Para avaliar as alterações ocorridas, em função da instalação do empreendimento, deverá ser implantado o Programa de Monitoramento dos Processos Hidrossedimentológicos, das Vazões Afluentes e Defluente e do Assoreamento do Reservatório.

12.2.1.4. *Inundação de Bens Minerais*

A formação do reservatório do AHE Davinópolis inundará depósitos naturais de substâncias minerais com potencial de aproveitamento econômico, tais como diamante, cascalho, argila, areia. Estes recursos encontram-se nos aluviões e nas calhas do rio Paranaíba e de seus afluentes e serão atingidos pelo reservatório.

Estes bens minerais, localizados na AID do AHE Davinópolis pertencem a união e são objetos de exploração por garimpeiros desde final do século XVIII, quando ocorreu a descoberta de pedras preciosas no leito e nas margens o rio Paranaíba e de afluentes.

Na AID, durante as visitas de campo, foi confirmada a existência de areia, cascalho e argila. Além disso, também se verificou a presença de garimpeiros, tanto nas margens quanto no leito do rio, comprovando, assim, a existência dos bens minerais, especialmente o diamante.

Esse impacto pode ser caracterizado como:

- Negativo, direto, de curto prazo, permanente, irreversível, local e de baixa magnitude, na área do reservatório.

- **Etapa de Planejamento**

  Esse impacto não ocorrerá nessa etapa.

- **Etapa de Implantação**

  Nessa etapa, os bens minerais situados nos aluviões e nas calhas do rio Paranaíba e de seus afluentes serão inundados pelo futuro reservatório do AHE Davinópolis.

- **Etapa de Operação**

  O impacto se estenderá enquanto o empreendimento estiver instalado e operando.

A inundação dos bens minerais pelo reservatório do AHE Davinópolis é inevitável e irreversível se o empreendimento for instalado, não há como ter medida de controle para mitigar ou compensar tal impacto. A única medida que poderia minimizar tal impacto seria a autorização de instalação de inúmeras lavras para explorar em um curto espaço de tempo o bem mineral que seria inundado. Entretanto, esta medida geraria um impacto ambiental e socioeconômico infinitamente superior à inundação do bem mineral.

Ressalta-se que os garimpeiros que residem na área estão inclusos no Programa de Reativação das Atividades Econômicas e Geração de Renda.

12.2.1.5. *Possibilidade da Ocorrência de Sismos Induzidos*

A interferência do Homem na Natureza pode provocar sismos induzidos. A injeção de água sob pressão ou sua retirada pode desencadear este processo, sendo o mais importante o enchimento de lagos artificiais.

A consulta à bibliografia internacional especializada em Sismicidade Induzida em Reservatório (SIR) indicou que, pelas características técnicas de profundidade e volume de reservatório, o AHE Davinópolis não está enquadrado entre os que apresentam maior probabilidade de ocorrência de sismos induzidos.

Esse impacto é considerado:

- Negativo, direto, de médio prazo, permanente, irreversível, local e de baixa magnitude.

- **Etapa de Planejamento**

  Esse impacto não ocorrerá nessa etapa.

- **Etapas de Implantação e Operação**

  Há uma possibilidade, embora remota, de ocorrência de sismos induzidos com o enchimento do reservatório. Na fase de operação, com o retorno à situação de equilíbrio anteriormente existente, essa possibilidade de indução de sismos deverá desaparecer.

Para mitigação das consequências decorrentes deste impacto, recomenda-se a realização do Programa de Monitoramento Sismológico, bem como o estabelecimento de convênio com a Fundação Universidade de Brasília (FUB), para o monitoramento das alterações.

12.2.1.6. *Instabilização das Encostas Marginais do Reservatório (Surgimento de Processos Erosivos)*

A estabilidade das encostas que circundam o reservatório é objeto de avaliação de impactos face à possibilidade de ocorrerem escorregamentos e aumento de intensidade dos processos erosivos.

Esse impacto é considerado:

- Negativo, direto, de médio prazo, permanente, irreversível, local e de baixa magnitude.

É importante ressaltar que a supressão da vegetação poderá intensificar esse impacto, uma vez que causará a exposição do solo.

- **Etapa de Planejamento**

  Esse impacto não ocorrerá nessa etapa.

- **Etapa de Implantação**

Durante essa etapa, o enchimento poderá induzir alterações localizadas nas condições de estabilidade das encostas, com escorregamentos e instalação de processos erosivos a partir da elevação do lençol freático.

As massas de solos submetidas a novas condições hidráulicas poderão sofrer processos de instabilização. Entretanto, tais processos não costumam afetar a faixa de encostas submersas pela elevação do nível d´água, pois essas porções das encostas afogadas passam a receber da massa d´água uma contribuição no sentido da sua estabilização. As porções situadas imediatamente acima do novo nível d´água, estas sim, sofrerão alterações pela elevação do lençol freático, por estarem submetidas a uma nova condição de equilíbrio.

As áreas das encostas consideradas mais suscetíveis a movimentos de massa são as de maior declividade, por estarem desprovidas ou pouco protegidas por cobertura vegetal. Esses sítios são menos resistentes ao aumento da pressão interna dos poros do solo encharcado.

Prevê-se que os escorregamentos, caso ocorram, sejam de volume restrito e locais. Suas consequências seriam uma contribuição não significativa ao assoreamento do reservatório.

- **Etapa de Operação**

Durante a operação do reservatório, o aumento da suscetibilidade aos escorregamentos nas encostas marginais deverá ocorrer devido à variação do nível d´água ainda que lenta e à consequente exposição de solo sem vegetação.

Nessa situação, o nível freático alto torna-se um fator de instabilização das encostas. Após o rebaixamento do nível d´água, se estabelece uma rede de fluxo no sentido da encosta para o lago, em busca de um ajustamento à nova condição do nível freático,

tornando-se um fator de instabilidade, pois não há massa de água do reservatório no pé da encosta. A presença de uma coluna d´água no solo resulta em uma pressão entre seus grãos constituintes, que tende a afastá-los, diminuindo, assim a sua resistência. O fluxo d´água tende a sair pela face da encosta, propiciando maior instabilização do terreno. Quanto maior for a declividade do terreno e mais espesso o manto de alteração das rochas, maior é o risco de escorregamentos.

Outro aspecto a ser considerado refere-se à instabilização das encostas marginais pelo embate das ondas formadas no reservatório pela ação dos ventos. O choque contínuo das ondas na base das encostas poderá provocar o solapamento das margens e, em consequência, desbarrancamentos. Esse processo favorece, também, o transporte de detritos para o interior do reservatório pela lavagem do material fino superficial das encostas.

4Embora as condições atuais das encostas das áreas marginais do futuro reservatório sejam de estabilidade, durante as fases de enchimento e operação poderão ocorrer alterações localizadas, tais como formação de sulcos erosivos e escorregamentos. Para mitigar esses impactos, deverão ser realizadas as seguintes medidas:

- identificar e definir as áreas críticas nas encostas marginais do reservatório, nas quais as modificações das cargas hidráulicas impostas pelo enchimento e rebaixamento do nível d´água possam promover alterações nas condições naturais dos solos, definindo-se, então, medidas preventivas e/ou corretivas;
- realizar o Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e Estabilização de Movimentos de Massa, incluindo o acompanhamento das novas situações de equilíbrio das encostas e verificação da eficácia das medidas adotadas.
- Implantar o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, para impedir que as áreas venham a se tornar novos processos erosivos.
- Implantar o Plano Ambiental de Conservação e Uso no Entorno do Reservatório – PACUERA, direcionando o uso adequado das margens do lago.

12.2.1.7. *Alteração do nível do lençol freático no entorno do reservatório*

Quando ocorre a formação artificial de um lago, como é o caso da AHE Davinópolis, o nível de base local se eleva, aumentando a disponibilização de água subterrânea nas eventuais captações existentes na região afetada.

Em consequência, diferentes graus de alteração ocorrem em todo o processo natural de alimentação e descarga dos aquíferos, inclusive os profundos. Deste modo, há um fluxo

de água subterrânea que vem das partes do terreno onde a superfície potenciométrica está mais elevada em direção ao rio.

A implantação do AHE Davinópolis afetará o nível do lençol freático do entorno do reservatório durante o enchimento e operação da usina.

O impacto é considerado:

- Positivo, direto, de médio prazo, permanente, irreversível, local e de baixa magnitude, durante a etapa de enchimento do reservatório e de operação da usina.

É importante ressaltar que a alteração do nível do lençol freático poderá aumentar a disponibilidade hídrica no entorno do futuro reservatório. Além disso, o incremento dos graus de umidade por aporte de água, devido a difusão por capilaridade no aquífero livre, poderá provocar um aumento da evaporação e por consequência incrementará a taxa de salinização dos terrenos sujeitos a variação do NA, o que pode, a longo prazo, levar redução do potencial de aptidão agrícola do solo.

- **Etapa de Planejamento**

  Esse impacto não ocorrerá nessa etapa.

- **Etapa de Implantação**

  Durante o enchimento do reservatório, ocorre a elevação do nível das águas, promovendo uma pressão hidrostática considerável sobre as nascentes artesianas situadas nas margens e no fundo dos rios represados.

  Quando o enchimento de um reservatório é muito rápido, pode haver temporariamente uma inversão de fluxo, quando a água superficial passa a alimentar localmente o aquífero influenciando a qualidade de suas águas. O tempo de equilíbrio para o restabelecimento do fluxo no sentido do nível de base é relativamente rápido.

  Como o reservatório aumentará a coluna de água em áreas de recarga dos aquíferos presentes na região, estes serão alimentados com maior quantidade de água superficial diluída, o que poderá vir a melhorar localmente a sua qualidade.

- **Etapa de Operação**

  Durante a operação do AHE Davinópolis, o nível do lençol freático é afetado pela diferença do nível do reservatório. Entretanto, dado as suas características, especialmente a pequena variação entre o nível mínimo e máximo operativo, este impacto é de baixa

magnitude, pois a circulação subterrânea da água ficará restrita à área da bacia de contribuição do rio Paranaíba, a montante do eixo do barramento, com as mesmas direções e sentidos de fluxo atuais, não havendo, portanto, possibilidade de fuga da água em qualquer região do reservatório ou risco de contaminação das águas subterrâneas.

Como medida de prevenção a esse impacto, deverá ser implantado o Programa de Monitoramento do Lençol Freático.

12.2.2. *Impactos sobre o Meio Biótico*

12.2.2.1. *Perda da Diversidade da Flora*

A implantação do AHE Davinópolis exigirá o desmatamento de algumas áreas de vegetação nativa, devido à necessidade de instalação do canteiro de obras, de acessos, de áreas de empréstimo e de "bota-foras". Provocará também a redução de carga genética das espécies vegetais atingidas, devido ao corte da vegetação arbórea existente.

Cabe ressaltar que, atualmente, já ocorrem muitas pertubações ao meio, visto que a região é castigada com contínuas queimadas e mau aproveitamento dos recursos naturais.

Esse impacto pode ser considerado como permanente, irreversível e muito significativo.

- **Etapa de Planejamento**

  Esse impacto não ocorrerá nessa etapa.

- **Etapa de Implantação**

  O desmatamento próximo à área de construção da barragem, decorrente da instalação do canteiro de obras, dos acessos e das áreas de empréstimo e de "bota-fora", suprimirá a vegetação da área, bem como retirará a camada de solo superficial, fértil.

  No caso do projeto do AHE Davinópolis, os volumes de derrocamento e escavação poderão ser compensados pelos volumes necessários para a construção das ensecadeiras e da barragem, minimizando esse impacto.

  Além disso, a perda de vegetação arbórea ocorrerá por corte, durante as obras, nas áreas de limpeza do reservatório.

- **Etapa de Operação**

  Esse impacto não ocorrerá nessa etapa.

Para a mitigação dos impactos decorrentes da supressão da vegetação, são recomendadas as seguintes ações:

- Nos locais não inundáveis (externos ao reservatório), realizar o desmatamento somente nas áreas indispensáveis e fazer a recuperação de áreas degradadas, que faz parte do Programa de Conservação da Flora.
- Aproveitamento do material vegetal (arbóreo lenhoso), dentro da área inundável, sobretudo nas áreas de mata ciliar.
- Coleta de sementes, mudas e outras estruturas propagativas anteriormente e posteriormente à retirada das árvores, assegurando o patrimônio genético de espécies de potencial valor comercial.
- Realizar co-gestão com órgãos de pesquisa para aproveitamento e armazenagem de germoplasma.
- Realizar o Programa de Recomposição Vegetal do Entorno do Reservatório e o Programa de Recuperação das Áreas Degradadas – PRAD.

12.2.2.2. *Perda de Habitat da Fauna Terrestre, Fragmentação de Habitats e Perda da Conectividade entre fragmentos*

A implantação do AHE Davinópolis provocará a perda de habitats da fauna terrestre, devido ao corte da vegetação arbórea existente, para a formação do reservatório. Poderá haver perda de espécimes da fauna local. Há espécies da fauna endêmicas e/ou ameaçadas, características das diferentes fisionomias do cerrado na região, assim como das matas ciliares remanescentes.

O habitat eliminado não será reconstituído em sua forma e extensão originais, o que implica dizer que o impacto é irreversível.

Pode ser classificado como um impacto de média magnitude, em função dos habitats estarem já degradados e da fauna impactada ter grande distribuição na região central brasileira. Pode ainda ser classificado como de grande importância, pois tanto as áreas de mata, quanto as de cerrado, contêm endemismos de grande importância.

Esse impacto pode ser considerado:

- Negativo, direto, de curto prazo, temporário, irreversível, local e de média magnitude.

Tal impacto é decorrente da atividade de supressão da vegetação para a formação do reservatório e, também, para a instalação do canteiro de obras. Os procedimentos para a realização da supressão, bem como para recomposição das áreas degradadas, servirão para minimizar esse impacto.

- **Etapa de Planejamento**

  Esse impacto não ocorrerá nessa etapa.

- **Etapa de Implantação**

  Nessa etapa, será cortada uma parcela do habitat das espécies de fauna terrestre da região, para a formação do reservatório. Assim, haverá perda do habitat de adultos de algumas espécies e de filhotes de todas as espécies que estiverem reproduzindo.

- **Etapa de Operação**

  Nesta etapa, os impactos mais relevantes sobre a fauna terrestre já estarão estabelecidos. A colonização da mata ciliar do reservatório pela fauna típica das matas ciliares naturais da região não é certa, uma vez que não há estudos conclusivos disponíveis, além de o tempo necessário para essa vegetação se estabelecer ser demasiado grande para que a fauna não sofra os impactos.

A perda de habitats terrestres decorrente da implantação do aproveitamento hidrelétrico é relevante, dada a importância e extensão dos habitats afetados. Entretanto, há pouco conhecimento sobre como se comportarão as comunidades envolvidas, como, por exemplo, a comunidade local de aves, diante do empreendimento.

A fim de se aumentar o conhecimento sobre esses grupos, para posterior relocação, quando do resgate, é necessária a realização do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre.

Além disso, através da implantação do Programa de Recomposição da Vegetação do Entorno do Reservatório e do Programa de Conservação da Flora, o impacto da fragmentação dos habitats poderá ser minimizado.

12.2.2.3. *Redução da Diversidade da Fauna Terrestre e Afugentamento da Fauna*

Tendo em mente as características auto-ecológicas das espécies encontradas na bacia do rio Paranaíba, pode-se preconizar os efeitos das modificações ambientais

provocadas pelo empreendimento sobre a mastofauna da Área de Influência do AHE Davinópolis.

Os anfíbios, que evitam os rios e ribeirões de grande vazão e utilizam locais marginais aos corpos d'água principais (poças, alagamentos, brejos e riachos), deverão ter suas comunidades negativamente afetadas quando o enchimento do reservatório fragmentar esses habitats.

Algumas espécies de serpentes, que têm nos anfíbios uma parcela importante de sua dieta, podem sofrer alterações indiretas, em função de mudanças na dinâmica desses animais nos ambientes.

Esse impacto é considerado:

- Negativo, direto, de médio prazo, permanente, irreversível, local e de magnitude média.

No caso do empreendimento em questão, o impacto esperado é resultante de diversas ações, estando as mais significativas associadas à implantação da barragem e à consequente formação do seu reservatório, uma vez que, nas etapas de instalação de canteiros e durante grande parte do tempo de construção do empreendimento, apenas pequenas e temporárias interferências serão sentidas na fauna local.

- **Etapa de Planejamento**

  Esse impacto não ocorrerá nessa etapa.

- **Etapas de Enchimento e de Operação**

Para análise do impacto sobre a fauna durante o enchimento do reservatório, devem ser levados em conta, além das características biológicas das diferentes espécies locais, os aspectos relativos à extensão das matas de galeria e à área dessa formação, bem como da presença de ambientes florestais próximos que permitam o refúgio da fauna impactada.

Para o trecho do Paranaíba objeto de estudo, as formações florestais mais representativas são as Matas de Galeria. No entanto, próximo ao eixo do barramento e, também, no rio Verde, existem áreas de vegetação nativa, contiguas às áreas que serão atingidas pelo reservatório. Sendo assim, não ocorrerá a perda total da biodiversidade, mas sim a redução de habitats e, em consequência, a diminuição na quantidade de indivíduos que o fragmento suportará.

Para minimizar esse impacto ambiental, são recomendadas as seguintes ações:

- Realizar o Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre, incluindo o Programa de Monitoramento para espécies raras, endêmicas e ameaçadas nas áreas diretamente atingidas pelo empreendimento, observando seu cronograma, que prevê o início das ações um ano antes do enchimento do reservatório. Esse Programa contemplará ações de monitoramento de populações animais, assim como o acompanhamento de indivíduos de espécies escolhidas até um ano após a etapa de operação.
- Durante o processo, serão gerados dados quantitativos que irão orientar as ações de manejo da fauna, dimensionar a Operação Resgate, além de permitir estudos ambientais de ecologia e comportamento e de taxonomia e sistemática.

12.2.2.4. *Pressão sobre a Caça de Animais Silvestres e Aumento do Risco de Atropelamento de Animais*

O aumento do trânsito de pessoas durante a implantação do AHE Davinópolis, em toda a Área de Influência Direta, devido às obras e à limpeza da área a ser inundada, aumentará a pressão para a prática da caça a animais silvestres, bem como o risco de atropoelamento dos animais.

Esse impacto pode ser classificado como:

- Negativo, indireto, de curto prazo, permanente, reversível, local e de baixa magnitude.

- **Etapa de Planejamento**

  Esse impacto não ocorrerá nessa etapa.

- **Etapas de Implantação e de Operação**

Durante as fazes de de implantação e operação, o fluxo de pessoas e veículos será aumentado, aumentando o risco de atropelamento de animais. Durante as obras, os funcionários do canteiro de obras terão contato direto com exemplares da fauna, podendo aumentar a pressão sobre a caça.

Para minimizar esse impacto, é necessário eclarecer a população e a mão-de-obra alocada ao empreendimento sobre a ilegalidade da caça, dentro do Programa de Comunicação Social e, também, através do Programa de Educação Ambiental. Além disso, faz-se necessária a implantação do Programa de Segurança e Alerta.

12.2.2.5. *Alteração na composição da Fauna Aquática*

A implantação do AHE Davinópolis implicará na proliferação das espécies nativas melhor adaptadas às condições lênticas do reservatório e na diminuição, ou mesmo eliminação, das grandes migradoras, devido às mudanças nos atributos físicos, químicos e biológicos da água do rio Paranaíba, na área do reservatório.

O impacto pode ser considerado:

- Negativo, direto, de longo prazo, permanente, irreversível, local e de alta magnitude.

Cabe ressaltar que esse impacto poderá ser intensificado pela alteração no regime fluvial, pela alteração na qualidade da água e também pela alteração no comportamento hidrossedimentológico.

- **Etapa de Planejamento**

  Esse impacto não ocorrerá nessa etapa.

- **Etapas de Enchimento e Operação**

Certas espécies do rio Paranaíba, por já ocorrerem naturalmente em ambientes com características lênticas, deverão encontrar no futuro reservatório do AHE Davinópolis as condições ideais para cumprirem seus ciclos vitais. Dentre estas, destacam-se: o peixe-cachorro *Acestrorhynchus lacustris*, o tucunaré *Cichla* sp., o sarapó *Cyphocharax modestus*, o cará *Geophagus brasiliensis*, a traíra *Hoplias* sp., os lambaris *Serrapinnus heterodon* e *Serrapinnus piaba*, a pirambeba *Serrasalmus spilopleura* e a tilápia *Tilapia* sp.

A proliferação de espécies predadoras, ainda que naturais da região, é uma questão de preocupação, como, por exemplo, a pirambeba *Serrasalmus spilopleura*. De acordo com GUIMARÃES *et al.* (1996), existe alta frequência de pirambebas *Serrasalmus spilopleura* no reservatório da UHE Jurumirim, no rio Paranapanema, Alto Paraná.

Das espécies que habitam primordialmente ambientes lóticos, aquelas que são dotadas de grande valência ecológica são as que têm as maiores possibilidades de sobreviver e prosperar em reservatórios. Este é o caso das espécies dos lambaris do gênero *Astyanax,* que são oportunistas do ponto de vista alimentar (onívoras), não realizam migração reprodutiva obrigatória e possuem grande capacidade de se reproduzirem, inclusive em ambientes lênticos (CASTRO & ARCIFA, 1987).

As seguintes espécies, possivelmente enquadram-se nessa categoria: os lambaris

Astyanax bimaculatus e *Astyanax fasciatus*, *Bryconamericus stramineus*, a cigarra *Galeocharax knerii*, o mandi-chorão *Iheringichthys labrosus*, o piau *Leporinus friderici*, o piau-flamenguinho *Leporinus octofasciatus*, o cascudo *Loricariichthys sp.*, os lambaris *Moenkhausia intermedia* e *Piabina argentea*, o mandi *Pimelodus maculatus*, o pecilídeo *Poecilia reticulata*, o bagre *Rhamdia quelen*, o abotoado *Rhinodoras dorbignyi*, o piau-branco *Schizodon nasutus*, a tuvira *Steindachnerina insculpta* e o mussum *Synbranchus marmoratus*. Embora os membros do gênero *Hypostomus* ocorram primariamente em ambientes com características lóticas, eles podem ser encontrados também em ambientes lênticos (GNERI & ANGELESCU, 1951). Os cascudos alimentam-se basicamente de algas (BUCK & SAZIMA, 1995). Em ambientes lênticos, como reservatórios, os cascudos do gênero *Hypostomus* sugam o lodo com a matéria orgânica finamente particulada existente em abundância no fundo. Fora isso, cascudos do gênero *Hypostomus* possuem pré-adaptações anatômicas que os permitem respirar o oxigênio aéreo (CARTER, 1935), conferindo-lhes uma grande resistência às baixas taxas de oxigênio existentes em ambientes estagnados ou com pouca circulação de água. Deste modo, é possível que ao menos algumas das espécies identificadas no rio Paranaíba também se estabeleçam no reservatório do AHE Davinópolis. Este também é provavelmente o caso dos mandis *Pimelodus maculatus* e *Iheringichthys labrosus* e do piau-branco *Schizodon nasutus*, as quais, apesar de ocorrerem tipicamente em ambientes lóticos, se reproduzem em cinco reservatórios do Alto Paraná (Marimbondo, Itumbiara, Porto Colômbia, Luiz Carlos Barreto de Carvalho e Furnas) (BENJAMIN *et al.*, 1996; CANGUSSU *et al.*, 1996).

Por outro lado, as populações das espécies de peixes tipicamente reofílicas do rio Paranaíba, naquela região a ser ocupada pelo reservatório, deverão declinar. Outras espécies, embora não migradoras, por serem adaptadas às condições lóticas, também terão suas populações diminuídas, como, por exemplo, os timburés *Leporellus vittatus* e *Leporinus amblyrhynchus*. A disponibilidade alimentar também é um fator determinante na colonização do lago do AHE Davinópolis. Por exemplo, POMPEU & FONTENELLE (1996), ao compararem o peso e tamanho de exemplares da espécie de canivete *Apareiodon affinis* encontrados na represa da UHE Furnas e no rio Grande, concluíram que os espécimes encontrados no rio eram maiores e mais pesados do que aqueles encontrados na represa, o que pode estar associado à maior disponibilidade de algas filamentosas, clorófitas e cianófitas, essas últimas com maiores teores protéicos no primeiro ambiente.

Recomenda-se a realização do Programa de Monitoramento da Ictiofauna, para o acompanhamento do re-arranjo das comunidades de peixes, no interior do reservatório e a montante do mesmo, e o comportamento reprodutivo das mesmas. Sugere-se o estudo dos cursos d'água a montante do reservatório, com o intuito de estabelecer uma Área de

Preservação, objetivando conservar a fauna dos afluentes desse trecho e garantir que as rotas alternativas de peixes migratórios sejam preservadas.

12.2.2.6. *Interrupção do Fluxo Migratório das Espécies de Peixes de Piracema*

A implantação do AHE Davinópolis implicará a redução dos estoques das espécies de peixes grandes migradores (de piracema), devido ao estabelecimento de um obstáculo físico, a barragem, para a migração ascendente.

O impacto pode ser considerado:

- Negativo, direto, de longo prazo, permanente, irreversível, de abrangência regional e de alta magnitude.

- **Etapa de Planejamento**

  Esse impacto não ocorrerá nessa etapa.

- **Etapas de Implantação e de Operação**

Uma das mais discutidas consequências da construção de barragens é a interrupção do fluxo migratório dos peixes. A fragmentação dos rios impacta os peixes que executam grandes deslocamentos, por ocasião da reprodução, que coincidem com a época das cheias e são por elas estimulados. No período chuvoso, esses peixes, ditos reofílicos, migram rio acima, enquanto ocorre o amadurecimento de suas gônadas, alcançando as regiões superiores e propícias, onde finalmente desovam (BRITSKI, 1994). O barramento dos rios afeta o ciclo anual reprodutivo dessas espécies, na medida em que restringe ou impede esses deslocamentos. Na bacia do rio Paranaíba foram identificadas algumas espécies que realizam migrações durante suas fases reprodutivas, que se dá na época de chuvas, aproximadamente, entre os meses de novembro e fevereiro.

Os peixes historicamente classificados como migradores do alto Paraná são: *Brycon orbignyanus, Hemisorubim platyrhynchus, Leporinus elongatus, Leporinus obtusidens, Piaractus mesopotamicus, Pimelodus maculatus, Pinirampus pirinampu, Prochilodus lineatus, Pseudoplatystoma corruscans, Pterodoras granulosus, Rhaphiodon vulpinus*, *Rhinelepis aspera, Salminus brasiliensis, Salminus hilarii* e *Zungaro jahu* (AGOSTINHO *et al*., 2003). No estudo realizado, foram encontrados indivíduos pertencentes às seguintes espécies: *Leporinus elongatus*, *Leporinus obtusidens*, *Pimelodus maculatus*, *Pinirampus pirinampu*, *Prochilodus lineatus*, *Salminus hilarii* e *Salminus brasiliensis*.

A barragem é um obstáculo físico naturalmente intransponível que impedirá as espécies de atingirem suas áreas de reprodução e alimentação localizadas a montante da barragem. Todas as populações das espécies grandes migradoras acima arroladas, restringidas a jusante da barragem, poderão ser prejudicadas.

Este impacto é considerado permanente, quanto à sua duração. Foi também classificado como irreversível, devido à altura da barragem do AHE Davinópolis, o que torna a construção de mecanismos para a transposição deste obstáculo uma medida provavelmente não funcional. Em adição, o AHE Davinópolis ocasionará a regularização das vazões do rio a jusante, diminuindo os picos de cheia e reduzindo o estímulo necessário para a subida dos peixes de jusante para montante.

Para este impacto, é necessária a realização de estudo específico sobre as rotas migratórias, incluindo a identificação de possíveis barreiras naturais já existentes na região do empreendimento, para, posteriormente, verificar a necessidade ou não de implantação de Sistema de Transposição de Peixes - STP. Além disso, através do Programa de Monitoramento da Ictiofauna, serão obtidos dados que subsidiarão a verificação da necessidade ou não de um STP.

Cabe ressaltar que, dentre as obras de engenharia, já está prevista a implantação de um sistema de transposição peixes constituído de captura e transporte, tanto de montante para jusante, quando em sentido inverso. Caso os novos estudos realizados demonstrem a viabilidade de outro mecanismo, como o elevador de peixes, este poderá ser adotado.

12.2.2.7. *Possibilidade de Ocorrência de Mortalidade Localizada de Peixes*

A implantação do AHE Davinópolis provocará a mudança da composição da ictiofauna, devido à alteração no regime fluvial do rio Paranaíba e dos seus afluentes na Área de Influência Direta (AID). Após o desvio do rio e a construção das ensecadeiras, poderá ocorrer mortalidade de peixes, devido à alteração das condições de escoamento e à interrupção do fluxo na calha do rio. No enchimento e operação, a estratificação térmica e química do reservatório e sua eutrofização provocarão alterações na qualidade da água do reservatório e a redução do teor de oxigênio dissolvido, especialmente nas camadas mais profundas, podendo afetar os peixes a jusante da barragem.

O impacto pode ser considerado como:

- Negativo, direto, de curto prazo, temporário, irreversível, local e de magnitude alta.

- **Etapa de Planejamento**

Esse impacto não ocorrerá nessa etapa.

- **Etapa de Implantação / Construção**

Durante a fase de desvio do rio Paranaíba, os peixes que não conseguirem passar para montante e não se dispersarem poderão ficar aprisionados, junto à ensecadeira, situação essa que poderá ser fatal para eles. Este quadro poderá ser especialmente agravado na época reprodutiva dos peixes, coincidente com o fim da estiagem e início do período chuvoso. Por isso, deverão ser adotadas medidas para translocar esses peixes, caso as condições ambientais não possibilitem a sua sobrevivência.

- **Etapas de Enchimento e de Operação**

As características do reservatório de Davinópolis poderão alterar significativamente a qualidade da água em relação à originalmente presente no rio.

Conforme visto anteriormente, existe uma forte tendência de eutrofização e estratificação térmica e química das águas do reservatório. Isto acarretará alterações na qualidade da água e depleção de oxigênio, podendo ocasionar mortalidade e fuga dos peixes do reservatório, especialmente daqueles mais dependentes de elevada aeração da água, como o canivete *Apareiodon ibitiensis*, a pirapitinga *Brycon nattereri*, a piapara *Leporinus elongatus*, o papa-terra Prochilodus lineatus, o pintado *Pseudoplatystoma corruscans*, a tabarana *Salminus hilarii*, o dourado *Salminus maxillosus* e o jaú *Zungaro zungaro.* É importante destacar que algumas dessas espécies não foram encontradas nas amostragens realizadas, mas existem registros na literatura de ocorrência das mesmas na região.

Na fase de operação da usina, a vazão a jusante da barragem do AHE Davinópolis deverá ser, na maior parte do tempo, superior às vazões normalmente encontradas durante a estiagem, o que garantirá um volume razoável de água na calha, porém de qualidade inferior à existente antes da implantação da barragem.

Como medida mitigadora, durante a construção, os peixes capturados no trecho a jusante da ensecadeira e nas poças formadas dentro da área ensecada, no âmbito do Programa de Resgate da Ictiofauna, que estejam em boas condições de saúde, poderão ser recolhidos e restituídos ao rio Paranaíba; os debilitados e/ou de interesse científico deverão ser devidamente acondicionados por especialistas e encaminhados para instituições capacitadas para abrigar esse material (museus).

Essa será a melhor oportunidade para se complementar o levantamento qualitativo da fauna da calha central do sistema, com a formação de importantes coleções de referência da ictiofauna. Deverá ser observado que apenas aqueles peixes em excelente

estado deverão ser salvos, uma vez que os debilitados e estressados dificilmente sobreviverão depois de soltos em áreas a jusante ou a montante, tornando-se fonte de matéria orgânica a ser decomposta.

Além disso, ressalta-se que:

- as obras das ensecadeiras (pré, jusante e montante) não se estendam além de outubro, evitando a época chuvosa e, consequentemente, o aprisionamento de exemplares em migração reprodutiva ascendente;
- na seleção das áreas a serem desmatadas, no Programa de Limpeza Seletiva da Bacia de Acumulação, sejam considerados os diversos fatores relacionados com a ictiofauna, evitando os desmatamentos na parte mais alta da bacia onde a vegetação funcionará como local de abrigo e alimentação dos peixes e, ao mesmo tempo, priorizando as áreas que possam aumentar os riscos de eutrofização e reduzir a fitomassa a ser decomposta;
- se mantenha uma vazão mínima a jusante, durante o enchimento, preferencialmente através de um dispositivo que permita uma aeração maior e consequente oxigenação da água;
- se estude a possibilidade de que, assim que o reservatório atingir o NA mínimo operacional, a manutenção da vazão mínima residual ocorra através de uma das turbinas, o que permitirá a captação de água numa camada superficial do reservatório, de melhor qualidade;
- a realização do resgate dos indivíduos eventualmente aprisionados, devendo ser incluída uma vistoria preliminar para avaliação da real necessidade da realização dos procedimentos de salvamento e resgate.

12.2.2.8. *Possibilidade de Interferência com Prováveis Sítios de Reprodução da Andorinha de Coleira*

A andorinha-de-coleira (*Pygochelidon melanoleuca*) é uma espécie ameaçada de extinção associada a ambientes aquáticos, em especial afloramentos rochosos, utilizando os mesmos para a reprodução.

A perda desse tipo de hábitat pode levar ao desaparecimento dessa espécie na região e, por esse motivo, é necessária a adoção de medidas de monitoramento das populações encontradas na ADA do AHE Davinópolis.

Os impactos a essa espécie são considerados:

- Negativo, direto, de médio prazo, temporário, irreversível, local e de magnitude alta.

- **Etapa Planejamento**

  Nessa etapa, o impacto a essa espécie não é evidenciado.

- **Etapa de Implantação**

  Nessa etapa, ocorrem os maiores impactos, uma vez que ocorre a implantação do reservatório, com o desaparecimento dos afloramentos rochosos e, em consequência, dos locais utilizados para a reprodução.

- **Etapa de Operação**

  Nessa fase, o impacto ambiental já se apresenta consolidado.

Como medida mitigadora, recomenda-se a implantação de Programa de Monitoramento específico para a espécie, incluindo a identificação de possíveis pontos para a relocação.

Durante a formação do reservatório, realizar o resgate de eventuais ninhos para situados a montante do empreendimento, uma vez que somente a montante é que serão observados ambientes lóticos, visto que a jusante existem vários empreendimentos hidrelétricos.

12.2.3. *Impactos sobre o Socioeconômico*

12.2.3.1. *Mudança no Atual Padrão de Organização Social*

Apesar da região possuir um padrão de organização social bastante modesto, empreendimentos desse tipo tendem a levar as populações a se organizarem para garantir o atendimento às suas demandas. Desse modo, avalia-se que o AHE Davinópolis deverá estimular a mobilização social, podendo contribuir para a revelação de novas lideranças e atores sociais.

O impacto pode ser considerado:

- Positivo, direto, de médio prazo, permanente, irreversível, local e de média magnitude.

- **Etapa Planejamento**

O início da circulação de técnicos na região, frequentemente, tende a suscitar demandas e expectativas na população, o que deverá estimular o processo de organização social aqui previsto.

- **Etapa de Implantação**

Nessa etapa, deverá se acentuar o processo de mobilização social previsto, o que contribuirá possivelmente para consolidar as formas de organização social já existentes e acenar com novas possibilidades.

- **Etapa de Operação**

Neste momento, o processo de organização social previsto, devido à implantação do empreendimento, deverá ter amadurecidos os tradicionais instrumentos de reivindicação até então utilizados, o que será importante para o futuro da região e, principalmente, para a gestão ambiental do empreendimento.

Não existem medidas específicas para esse impacto. Contudo, os Programas de Reativação das Atividades Econômicas, de Geração de Renda e de Monitoramento Socioeconômico de Renda poderão contribuir para a mitigação desse impacto.

12.2.3.2. *Alteração nas Atuais Condições de Vida da População*

A implantação de empreendimentos do porte do AHE Davinópolis, que envolve uma grande obra de engenharia, frequentemente altera significativamente o dia-a-dia das populações que vivem nas proximidades da obra ou nas cidades receptoras de canteiros e alojamentos. Essas alterações deverão afetar principalmente as populações que vivem em áreas próximas aos canteiros de obra e em áreas previstas para a circulação de maquinários e veículos, podendo exercer inicialmente sobre alguns dos principais serviços básicos disponíveis, enfim, os desconfortos típicos de obras desse porte (poeira, barulho, lixo, etc).

O impacto pode ser considerado:

- Negativo, direto, de curto prazo, temporário, reversível, local e de alta magnitude.

- **Etapa de Planejamento**

Esse impacto não ocorrerá nesta etapa.

- **Etapa de Implantação**

Esse impacto ocorrerá de forma acentuada nessa etapa, quando deverão ser intensificadas as ações previstas para minimizá-los.

- **Etapa de Operação**

Nessa etapa este impacto já terá terminado.

Grande parte das ações que integram o Programa de Comunicação Social e o Programa de Educação Ambiental tem como objetivo minimizar esse impacto. No escopo desse Programa, está prevista a circulação permanente da informação, de modo que a população mantenha-se ciente do conjunto de atividades que poderão interferir com o seu dia-a-dia.

Além disso, face à importância e à complexidade desse impacto, deverão ser executadas medidas específicas, no âmbito do Programa de Reorganização da Infraestrutura, que possam garantir o controle de todos os processos aqui mencionados. Dentre elas, destacam-se:

- planejamento da mobilização de equipamentos, de forma a minimizar transtornos no cotidiano das comunidades locais;
- utilização de sinalização adequada nas vias de circulação, tanto de equipamentos quanto da mão-de-obra empregada, informando à população sobre as alterações nas condições de tráfego nos acessos.

12.2.3.3. *Mudança nos Atuais Padrões de Sociabilidade*

Considerando que a área onde o AHE Davinópolis será instalado é marcada por traços que revelam padrões tradicionais de sociabilidade, típicos das zonas rurais e das cidades que crescem estreitamente articuladas com as atividades desenvolvidas no meio rural, é previsível que acentuadas mudanças ocorram nesse espaço com a implantação do empreendimento.

A história do setor elétrico está repleta de experiências que confirmam essa constatação. E a história recente do município de Catalão, quando da implantação da UHE Emborcação e também da UHE Serra do Facão, indica que as primeiras repercussões de empreendimentos desse tipo podem ser sentidas, por exemplo, no movimento de população que se dirige para a região, em busca de oportunidades de trabalho.

Desse modo, pode-se, em linhas gerais, prever que um dos desdobramentos desse acentuado movimento populacional poderá se expressar na convivência social entre trabalhadores “estrangeiros” (no sentido de pessoas estranhas ao lugar – “pessoas de fora”) e população local, cujas consequências podem ser as mais diversas.

O impacto pode ser considerado:

- Negativo, direto, curto prazo, temporário, reversível, local e de alta magnitude.

- **Etapa Planejamento**

  Nesta etapa não ocorrerá esse impacto.

- **Etapa de Implantação**

  Pode-se registrar que esse impacto é típico do momento de implantação de empreendimentos desse porte.

- **Etapa de Operação**

  Estima-se que, nessa etapa, as alterações previstas já terão produzido novas formas de convivência da sociedade local com o AHE Davinópolis.

Com o objetivo de minimizar esse impacto, será desenvolvido um Programa de Comunicação Social, que deverá ter como objetivo geral a criação e consolidação de canais de comunicação entre o Empreendedor e a sociedade local, de modo que todas as ações previstas nas diferentes etapas do empreendimento sejam de conhecimento da população. Sugere-se que esse Programa atue como suporte dos demais Programas voltados para o atendimento da população trabalhadora, em seu contato com a sociedade local. Dentre eles, destacam-se:

- Programa de Vigilância Epidemiológica e de Apoio às Ações de Saúde, que abrange a realização de campanhas de vacinação dos trabalhadores e de esclarecimentos acerca de doenças endêmicas e sexualmente transmissíveis; e,
- Programa de Comunicação Social, com a elaboração e divulgação de um Código de Conduta da população trabalhadora, tendo em vista manter sua convivência social com a população local em moldes aceitáveis.

12.2.3.4. *Aumento da Mobilidade da Força de Trabalho*

Este impacto deverá ocorrer mediante a possibilidade dos municípios atingidos pelo empreendimento se tornarem pólo de atração de mão-de-obra de outras regiões, situação já experimentada pelo município de Catalão, quando da construção da UHE Emborcação e da UHE Serra do Facão. As consequências negativas de processos desse tipo são conhecidas, especialmente em áreas onde a infraestrutura de serviços essenciais é deficitária, de vez que, temporariamente, empreendimentos como esse se fazem acompanhar do incremento das demandas por bens e serviços urbanos, especialmente os de saúde, educação, hospedagem, etc. Considerando que observa-se na área de interesse do empreendimento a deficiência, principalmente, da rede de serviços e equipamentos públicos disponíveis para a população de alguns municípios, especialmente o de Davinópolis, pode-se estimar que ocorrerá um aumento considerável da demanda por esses serviços e equipamentos.

O impacto pode ser considerado:

- Negativo, direto, de curto prazo, temporário, reversível, de abrangência regional e de alta magnitude.

- **Etapa de Planejamento**

  Esse impacto não ocorrerá nessa etapa.

- **Etapa de Implantação**

  Esse impacto deverá ocorrer, nessa etapa, e se intensificar ao longo de todo o período da obra.

- **Etapa de Operação**

  Nessa etapa, esse impacto deverá ocorrer de forma inversa, devido à desmobilização da mão-de-obra.

Tendo em vista controlar o processo de atração de mão-de-obra de outros municípios para a região do AHE Davinópolis, deverá ser desenvolvida, no âmbito do Programa de Comunicação Social, uma ampla campanha de divulgação regional da capacidade real de absorção de trabalhadores, bem como da priorização de contratações locais. Algumas medidas a serem tomadas pelo Empreendedor, tais como a criação de infraestrutura de atendimento à saúde da população trabalhadora, deverão minimizar a pressão prevista sobre esses equipamentos e serviços. Além disso, frequentemente, empreendimentos desse porte tendem a atrair para a região investidores no setor de

serviços (hospedagem, alimentação, transporte, etc.), o que por si só contribuirá para minimizar essa pressão.

Complementando, sugere-se que o empreendedor estabeleça contato com os setores públicos (educação, saúde, saneamento), no sentido de buscar alternativas para o incremento desses serviços, o que deverá ser feito através do Programa de Reorganização da Infraestrutura. Com relação à desmobilização da mão-de-obra ocupada, as medidas recomendadas são privilegiar sua liberação de forma gradual, a fim de minimizar a circulação da mão-de-obra disponível pela região. No que diz respeito à desmobilização da mão-de-obra ocupada originária de fora da região, dever-se-á prever a realização de negociações com as empreiteiras, tendo em vista o retorno dessa mão-de-obra a seu local de origem.

12.2.3.5. *Aumento da Oferta de Postos de Trabalho*

Em alguns municípios da região, a escassez de oportunidades de trabalho vem propiciando um movimento populacional do campo para a cidade e vice-versa. Esta constatação indica que o empreendimento contribuirá para atenuar a demanda frequente por postos de trabalho, especialmente para a mão-de-obra não qualificada, contigente populacional bastante significativo na região. Nesse sentido, estima-se que grande parte dos postos de trabalho a serem ofertados poderá ser preenchida pela população trabalhadora dos municípios que integram a Área de Influência Direta do empreendimento.

Este impacto é considerado:

- Positivo, direto, de curto prazo, temporário, irreversível, de abrangência regional e de baixa magnitude.

- **Etapa de Planejamento**

  Esse impacto não ocorrerá nessa etapa.

- **Etapa de Implantação**

  Esse impacto deverá ser sentido de forma mais intensa nessa etapa e deverá ocorrer de forma diferenciada segundo os municípios que integram a área de abrangência do empreendimento. Cabe registrar que estudos anteriormente realizados para empreendimentos desse tipo indicam a estimativa de criação de 1.000 postos de trabalhos diretos, no pico das obras, e cerca de 3000 postos de trabalho indiretos.

- **Etapa de Operação**

  Nessa etapa, esse impacto já terá terminado.

Esse impacto é altamente positivo num momento de acentuadas dificuldades econômicas. É importante destacar que uma das mais marcantes expectativas que o empreendimento suscita na região se refere justamente ao dinamismo que ele poderá trazer ao mercado de trabalho regional. No sentido de promover a inserção regional do empreendimento, recomenda-se a implementação de medidas que privilegiem a mão-de-obra local. Assim, deverão ser implantados os seguintes programas:

- Programa de Reativação das Atividades Econômicas e de Geração de Renda.
- Progrma de Monitoramento Socioeconômico de Renda.
- Programa de Comunicação Social.

12.2.3.6. *Perda da Produção e Meios de Produção*

Esse impacto diz respeito a todas as áreas cujo uso atual envolve a produção agrícola localizada no futuro reservatório e que, em função da implantação do empreendimento, terão seus usos temporária ou definitivamente alterados.

Dentre as ações potencialmente causadoras deste impacto, destacam-se a implantação de canteiros de obra, alojamentos, vias de acesso, jazidas de obtenção de materiais de construção e, principalmente, o estabelecimento do barramento e do próprio reservatório que, de forma geral, representam as intervenções em maiores áreas e de caráter permanente, embora nem sempre atinjam as áreas de melhores potenciais de produção.

As terras marginais ao rio Paranaíba não apresentam uma produção significativa, quando comparadas às terras altas da região. Dentro das propriedades afetadas, as culturas produzidas na área que será inundada são, em geral, culturas secundárias, voltadas exclusivamente para subsistência, sem alterar as prioridades produtivas da propriedade, conforme se pôde observar durante a pesquisa realizada junto às famílias residentes.

A perda de áreas não será, portanto, significativa, visto que as culturas itinerantes, desenvolvidas anualmente e envolvendo rodízio de terras, ocupam pequenas parcelas sem objetivos comerciais. A produção bovina não deverá ser comprometida face à pequena perda de áreas de pasto. A baixa capacidade-suporte das pastagens locais poderá vir a ser facilmente melhorada, compensando as perdas de áreas de pastagens.

Este impacto é considerado:

- Negativo, direto, de curto prazo, permanente, reversível, local e de baixa magnitude.

- **Etapa de Planejamento**

  O impacto não ocorrerá nessa etapa.

- **Etapa de Implantação**

Inicialmente, durante a fase de construção, nos locais de implantação das estruturas de apoio às obras, jazidas e bota-foras, o uso será temporariamente alterado em áreas relativamente pequenas, com possibilidade de retomada, após a liberação dessas áreas, assumindo, portanto, pequenas magnitude e importância.

Em outro momento, a partir do início das construções civis - para o local do barramento, e do enchimento do reservatório – em toda a sua extensão, o atual uso será definitivamente alterado, impossibilitando sua retomada futura.

Do total aproximado de 4.261,86 ha, área do reservatório, aproximadamente 516,21 ha, são ocupados por agricultura, 1.174,46 ha correspondem a pastagem e 221,52 ha com campo cerrado associado à pastagem, não sendo verificadas ali culturas permanentes. Isso define uma produção renunciada que tem pouco valor quantitativo, relativamente à área total de produção dos municípios atingidos; portanto, a perda de áreas de produção configura-se em um impacto de pequena importância.

- **Etapa de Operação**

Nessa etapa, já deverá ter sido realizada a indenização das terras e benfeitorias, a recuperação das áreas que tenham sido utilizadas temporariamente, como canteiros, alojamentos e parte das vias de acesso e das áreas de empréstimo e bota-foras.

Por sua manifestação reversível, recomenda-se a recuperação das áreas temporariamente ocupadas, como canteiros, alojamentos, parte das vias de acesso e das jazidas de obtenção de materiais de construção, aquelas que após as obras serão desativadas, e sua reintegração ao processo produtivo, a partir do reafeiçoamento topográfico e da recuperação do substrato. Diante disso, sugere-se a implantação de um Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD.

No que diz respeito às propriedades afetadas, deverão ser discutidas indenizações do valor da terra e benfeitorias de acordo com os preços praticados na região, através das ações específicas dos Programa de Negociação e Programa de Indenização e

Remanejamento de População. Para minimizar este impacto, quando do processo de negociação pelo empreendedor com cada morador afetado, um acompanhamento deverá ser realizado, através de pessoal qualificado, definindo as ações capazes de permitir a recomposição das condições de vida da população atingida, como parte do Programa Reativação das Atividades Econômicas e Geração de Renda e do Programa de Assessoramento Técnico.

12.2.3.7. *Alteração da Estrutura de Uso e Ocupação do Solo e Usos dos Recursos Hídricos*

O aumento do nível da água poderá provocar este impacto nas áreas ao longo das margens do reservatório, por propiciar a melhoria das condições de acesso aos recursos hídricos disponíveis e estimular novas formas de ocupação de suas margens.

O impacto pode ser considerado:

- Positivo, indireto, de longo prazo, permanente, irreversível, local e de baixa magnitude.

- **Etapa de Planejamento**

  Esse impacto não ocorrerá nessa etapa.

- **Etapa de Implantação**

  Esse impacto não ocorrerá nessa etapa.

- **Etapa de Operação**.

Esse impacto deverá ocorrer após o enchimento do reservatório, sendo de natureza positiva, de longo prazo e pouco significativo.

Recomenda-se estabelecer negociações junto ao Comitê de Bacia do Rio Paranaíba, com o objetivo de definir um Programa de Gestão de Bacia, tendo em vista a utilização racional dos recursos hídricos disponíveis. Além disso, deverá prever gestões junto às entidades competentes, no sentido da formulação de parâmetros para a regulamentação de formas adequadas de uso e ocupação do solo nas margens do reservatório.

Deverão ser implantados os seguintes programas:

- Programa de Acompanhamento dos direitos Minerais.
- Plano Ambiental de Conservação e Uso no Entorno do Reservatório.
- Programa de Reativação das Atividades Econômicas e Geração de Renda.

12.2.3.8. *Perda de Infraestrutura*

Com a formação do reservatório, deverão ser inundados alguns trechos de estradas vicinais, que margeiam o rio Paranaíba e alguns afluentes. Essas estradas, com estado de conservação razoável a precário, são fundamentais para os usuários, já que, em muitos casos, são as únicas vias que permitem o acesso às sedes de fazendas, às vilas e aos bairros rurais.

As alterações na infraestrutura poderão, em alguns casos, interferir no processo de escoamento da produção agropecuária, podendo haver interrupção do tráfego local, caso não se realize a prévia relocação ou que não se adotem medidas para reorganização dessas vias. Poderão, ainda, ocorrer pequenos aumentos de percurso para alguns usuários, devido à alteração do traçado das vias relocadas, mas que são pouco expressivos em termos de sua extensão.

Uma pequena parcela da rede de energia elétrica deverá ser parcialmente afetada pela formação do reservatório, devendo também ser relocada. Outra infraestrutura a ser atingida é a ponte sobre o Córrego Boqueirão.

O impacto pode ser considerado:

- Negativo, direto, de médio prazo, permanente, reversível, local e de média magnitude.

- **Etapa de Planejamento**

  O impacto não ocorrerá nessa etapa.

- **Etapa de Implantação**

  A ocorrência desse impacto se dará durante e após o enchimento do reservatório.

- **Etapa de Operação**

  O impacto persistirá nessa etapa.

Como medida mitigadora, recomenda-se a execução de relocação das estradas, assim como de pontes e linhas de distribuição de energia, antes da formação do reservatório, visando não interromper o acesso às propriedades, o fluxo e o transporte de usuários e da produção agropecuária.

Com o objetivo de minimizar esse impacto, deverá ser desenvolvido um Programa de Adequação e Relocação da Infraestrutura, em comum acordo com os órgãos responsáveis pelas estradas, para que sejam adotadas as medidas necessárias.

12.2.3.9. *Aumento da Probabilidade de Expansão de Endemias*

Conforme mencionado no Diagnóstico, existem registros de ocorrência de doenças infecciosas e parasitárias, com elevado número de casos de doenças transmitidas por protozoários, onde foram identificados focos de febre amarela, doenças de Chagas e leishmaniose. Com a construção do AHE Davinópolis, essas ocorrências poderão aumentar, principalmente devido à necessidade de desmatamento para criação do lago, dentre outras ações que acompanham empreendimentos desse tipo. Essas ações diminuem os habitats naturais, podendo fazer com que esses vetores "migrem" para os ambientes urbanos.

O impacto pode ser considerado:

- Negativo, indireto, de médio prazo, temporário, reversível, local e de média magnitude.

- **Etapa de Planejamento**

  Esse impacto não ocorrerá nessa etapa.

- **Etapa de Implantação**

  Estima-se que esse impacto deverá acontecer e se intensificar apenas nessa etapa do empreendimento.

- **Etapa de Operação**

  Nessa etapa, a ocorrência desse impacto deverá estar controlada.

A principal medida recomendada para controlar os processos ligados à saúde da população é a execução de um Programa de Vigilância Epidemiológica e de Apoio às Ações de Saúde, no qual destaca-se a realização de inquéritos epidemiológicos periódicos, com o objetivo de controlar possíveis mudanças decorrentes da implantação do empreendimento.

12.2.3.10. *Geração de Expectativas*

Devido às características da região, estima-se que o AHE Davinópolis poderá gerar expectativas que, na maioria das vezes, tendem a se expressar em torno:

- da especulação imobiliária, quando algumas pessoas tentam obter vantagens face à necessidade de liberação das áreas;
- dos impactos no ecossistema;
- da disponibilização de mais energia elétrica para a região; e
- da geração de emprego.

O impacto pode ser considerado:

- Negativo, direto, de curto prazo, temporário, reversível, local e de média magnitude.

- **Etapa Planejamento**

O impacto deverá ter início nessa etapa e se intensificará com a circulação de técnicos pela região.

- **Etapa de Implantação**

Nessa etapa, este impacto deverá estar controlado face às medidas a serem adotadas para tal.

- **Etapa de Operação**

Nessa etapa, este impacto já terá terminado.

O principal instrumento para controle e/ou mitigação desse impacto será o Programa de Comunicação Social, que tem como uma de suas atribuições instalar canais de informação e esclarecimentos permanentes entre população e empreendimento.

Com relação às preções com relação aos preços dos imóveis, deverá ser implantado, também, o Programa de Gestão Fundiária.

12.2.3.11. *Incremento de Receitas pelo Aquecimento da Economia Local / Regional*

Este impacto diz respeito ao crescimento da receita das famílias que vivem na área, face à geração de renda e à circulação do capital mediante o aquecimento do mercado local, previsto pelo conjunto de oportunidades que surgirão com a construção do empreendimento. Nesse contexto, os municípios que abrigam o empreendimento, especialmente aqueles que servirão de apoio logístico, serão beneficiados com o

incremento da arrecadação pública, em função do crescimento da demanda por bens e serviços.

O impacto é considerado:

- Positivo, indireto, de curto prazo, permanente, irreversível, de abrangência regional e de alta magnitude.

- **Etapa de Planejamento**

  O impacto não ocorrerá nessa etapa.

- **Etapa de Implantação**

O crescimento demográfico associado ao início da implantação do projeto causará um impacto direto no mercado de bens e serviços, através do aumento da demanda, uma vez que será elevado o número de consumidores potenciais.

Os novos trabalhadores representam um crescimento na massa salarial da região, que deverá ser gasta no consumo de bens e serviços locais, potencializando a expansão no setor terciário, principalmente. O aumento da demanda deverá causar uma instabilidade nos preços, que tenderão a se elevar. Trata-se, na verdade, de um crescimento de demanda efetiva, uma vez que é acompanhado não só pelo crescimento do consumo, mas, também, pela consolidação de investimentos produtivos. Esse crescimento que, por sua vez, tende a criar um novo ciclo de investimento, caracteriza-se por gerar efeitos multiplicadores sobre as economias locais, na proporção em que os investimentos e o consumo de bens e serviços se concentrem nos municípios da área afetada.

Como a demanda agregada deverá se elevar, aumentarão, consequentemente, a circulação de mercadorias e a prestação de serviços, principalmente nos municípios que servirão de apoio às obras. Esse crescimento significará a elevação das arrecadações municipais, basicamente através do recolhimento de ISS e ICMS, na medida em que as administrações locais sejam capazes de manter um sistema de fiscalização da arrecadação adequado e eficiente.

- **Etapa de Operação**

Na fase de operação, os municípios de Catalão e Davinópolis, do lado goiano, e, Abadia dos Dourados, Coromandel e Guarda-Mor, do lado mineiro, deverão receber a compensação financeira da geração de energia elétrica. A legislação sobre essa matéria teve como marco inicial de maior importância a Constituição Federal de 1988, e, em

seguida, as leis de regulamentação, com definição de percentuais, fórmulas de cálculos e distribuição de recursos, como apresentado na Seção 6, de Legislação Ambiental Aplicável.

A Constituição de 1988, Título III, Capítulo II, Artigo 20, Parágrafo primeiro, garante a participação de estados, municípios e órgãos da administração direta da União (como o DNAEE) nos resultados da exploração dos recursos hídricos para geração de energia elétrica, ou compensação financeira.

O Decreto nº 1, de 11 de janeiro de 1991, regulamenta o pagamento da compensação financeira instituída pela Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, e pela Lei nº 8001, de 13 de março de 1990, e dá outras providências. Alguns dos principais artigos são:

> *"Art. 2º: a compensação financeira pela utilização dos recursos hídricos, para fins de geração de energia elétrica, será de 6 % (seis por cento) sobre o valor da energia produzida".*
>
> *"Art 5º: a compensação financeira de que trata o artigo 2º deste decreto será paga, mensalmente, pelas concessionárias distribuidoras de energia elétrica, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios, em cujos territórios se localizarem instalações destinadas à produção de energia elétrica ou que tenham áreas invadidas por águas dos respectivos reservatórios".*

Essa lei estabeleceu a competência do antigo DNAEE (hoje ANEEL) em fixar, mensalmente, uma tarifa atualizada de referência, para efeito de aplicação das compensações financeiras, de modo a uniformizar os valores para toda a hidroeletricidade produzida no País.

A distribuição dos recursos (6 % advindos da geração de energia elétrica), fixada pela Lei nº 8.001, estabeleceu a disposição mensal da seguinte forma:

- 45 % aos Estados;
- 45 % aos Municípios;
- 8 % ao DNAEE-Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica;
- 2 % ao Ministério da Ciência e Tecnologia.

O Parágrafo 2º estabeleceu ainda a participação dos chamados reservatórios de montante que, por regularizarem a vazão que chega à nova usina, deverão participar da distribuição da compensação financeira. O acréscimo de energia por eles propiciado deverá ser contabilizado em forma de participação da compensação fianceira.

Alguns investimentos planejados nos períodos de expansão deverão ser estimulados, para que não se revertam os planos de investimentos, o que poderia garantir a manutenção de um nível de atividade significativo.

A compensação traz, portanto, maiores possibilidades de dinamismo econômico e/ou resolução de problemas de infraestrutura, dependendo, evidentemente, das administrações locais.

Como este impacto tem natureza positiva, cabem medidas referentes a gestões junto ao poder público, para otimizar os seu benefícios, com a racional aplicação dos recursos arrecadados. Essas medidas estão destacadas no Programa de Apoio aos Municípios Atingidos. Para auxiliar a população na adequação às novas condições impostas pelo empreendimento serão implantadas ações do Programa de Comunicação Social.

12.2.3.12. *Risco de Perda de Patrimônio Histórico-Cultural e Arqueológico*

O patrimônio cultural aqui avaliado corresponde a todas as manifestações materiais e imateriais que dizem respeito às populações que viveram e vivem na área a ser impactada pelo empreendimento do AHE Davinópolils. Nesta concepção, os locais de valor paisagístico, aqueles que detenham uma importância histórica e os que possuem vestígios materiais de comunidades passadas são elementos fundamentais para se contextualizar a ocupação humana na região e resguardar a memória dessas sociedades.

Os impactos gerados pela implantação do empreendimento sobre o contexto arqueológico devem ser compreendidos de acordo com a natureza do sítio arqueológico e como este está inserido no ambiente.

Compreende-se que os sítios arqueológicos estão integrados ao meio ambiente e, portanto, se encontram em estado de equilíbrio com os fatores climáticos e de transformação gradativa dos elementos naturais. Os sítios consistem em “sobrevivências” dos elementos da cultura material pertencente a populações passadas, sendo resultado, então, de condições favoráveis de preservação dos vestígios de sua ocupação. Como esta preservação nunca será completa, a conservação parcial constitui o resultado do tipo de material que se encontra (sua natureza) e dos fatores ambientais (clima, sedimentação, etc.) que agem no local até o momento atual. Esta parcialidade do contexto arqueológico é comum e faz parte do estudo do arqueólogo, tornando seu trabalho uma busca incessante de reconstruir as características específicas da população que se estabeleceu no sítio e também de reconhecer os fatores atuantes na conservação dos diversos vestígios arqueológicos encontrados. Isso faz com que qualquer vestígio seja valioso e que seu valor seja melhor apreendido no contexto geral, ou seja, no conjunto de sítios de uma região ou de uma área arqueológica.

Com base nisso, os impactos sobre os sítios arqueológicos e nos locais de importância histórica, ou paisagística, no caso em questão, serão diretos, na medida que as obras se

realizem onde estes estão localizados, além da formação do lago. Têm um caráter irreversível, pois a alteração do contexto destes remanescentes proporciona uma perda irreparável de marcas naturais e culturais ali existentes.

Da mesma forma, os impactos decorrentes da obra, no caso de ocupação de locais limítrofes ao reservatório, outras construções realizadas a partir do empreendimento ou o deslocamento de comunidades e famílias, poderá afetar sítios de valor cultural existentes em outras áreas, fora da Área de Influência Direta (AID), como é o caso de uma cachoeira.

Esse impacto é considerado:

- Negativo, direto, curto prazo, permanente, irreversível, local e de baixa magnitude.
- **Etapa de Planejamento**

  O impacto não ocorrerá nessa etapa.

- **Etapa de Implantação**

Nessa etapa, os impactos serão sentidos principalmente na Área de Influência Direta, como resultado, além da formação do reservatório, das intervenções das obras civis em toda a área construída, em vias de acesso e nos locais escolhidos para canteiros de obra, áreas de empréstimo, etc.

Os sítios arqueológicos existentes na área do reservatório sofrerão impactos negativos, diretos e irreversíveis, caso não ocorra o salvamento.

- **Etapa de Operação**

Não são previstas ações do empreendimento AHE Davinópolis que possam colocar em risco o Patrimônio Histórico-Cultural e Arqueológico.

O único meio de minorar os efeitos do empreendimento sobre os sítios arqueológicos é a execução de um Programa de Preservação do Patrimônio Histórico-Cultural e Arqueológico, concatenado com as atividades de engenharia, e que busque evitar a destruição de sítios arqueológicos através de soluções alternativas para determinadas intervenções, em conjunto com as atividades do Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico.

Para o sítio arqueológico existente na área do reservatório, é necessário o salvamento antes de seu enchimento.

É importante também se considerarem os elementos da paisagem de importância cultural e que traduzam a percepção da comunidade em relação à região onde vivem. Por isso, locais tradicionais da comunidade também devem ser registrados nessa etapa, através de identificação e cadastramento.

12.2.3.13.*Ruptura de Relações Sociais Historicamente Construídas*

Foram identificados alguns grupos sociais cuja sensibilidade, avaliada a partir de sua capacidade de reconstituição do atual modo de vida, é indicativa da possibilidade de ocorrência de impactos significativos ao longo desse processo. Compõem esse universo:

- as pequenas comunidades rurais, cuja origem, na maioria dos casos, está assentada em relações de parentesco;
- os trabalhadores rurais proprietários de minifúndios que, dada a condição de descapitalização, vivem nas grandes fazendas como empregados;
- os arrendatários/locatários, dependentes de vínculos pontuais com as propriedades da área; e,
- os moradores, cujo vínculo de moradia define o conjunto de relações que estabelecem com a propriedade.

Este impacto é considerado:

- Negativo, direto, de curto prazo, permanente, reversível, local e de média magnitude.

- **Etapa de Planejamento**

  O impacto aqui comentado não ocorrerá nessa etapa.

- **Etapa de Implantação**

Esse impacto deverá ser de alta intensidade nessa etapa, devido ao processo de remanejamento para grupos sociais que possuem as características mencionadas.

- **Etapa de Operação**

Nessa fase, dependendo da adequação das medidas e ações implementadas, estima-se que tenha início o processo de recomposição do modo de vida alterado. É importante destacar que essa recomposição tende a ser bastante lenta, uma vez que processos de mudança como esse frequentemente deixam sequelas nos termos principalmente da emergência de um conjunto de insatisfações e novas demandas.

Tendo em vista minimizar esse impacto, deverá ser realizado o Programa de Remanejamento de População. Esse Programa terá como objetivo geral garantir que a população atingida, após seu remanejamento, desfrute de condições socioeconômicas e

culturais semelhantes ou melhores que as disponíveis atualmente. Em linhas gerais, suas ações estarão voltadas para:

- atendimento à diversidade de situações encontradas, de modo a garantir a qualidade de vida das unidades familiares remanejadas e daquelas que tiverem suas benfeitorias relocadas;
- definição dos procedimentos necessários para indenização e/ou relocação de benfeitorias;
- identificação prévia dos problemas porventura decorrentes do remanejamento de população, observando seus desdobramentos, de modo a poder minimizá-los e/ou solucioná-los ao longo do processo.

É importante que o Programa de Comunicação Social dê suporte a essas ações, em termos de garantia de canais de diálogo entre o Empreendedor e os grupos sociais mencionados, com o objetivo de evitar expectativas e distorções que possam comprometer as relações entre ambos.

12.2.3.14. *Criação de Oportunidades para Algumas Unidades Familiares*

A implantação do AHE Davinópolis contribuirá para concretizar antigos projetos de alguns proprietários que vivem na área. Como a região não oferece boas condições para a exploração de atividades agrícolas, alguns proprietários descapitalizados, que possuem terras na área de inundação do empreendimento, aguardam sua implantação para viabilizar o desejo de desenvolver outras atividades econômicas. Pode-se inferir que esse grupo subdivide-se em: os que pretendem negociar a terra e partir para outras áreas próximas ou distantes da atual, os que pretendem negociar a porção atingida da propriedade e desenvolver agricultura irrigada, nas áreas remanescentes, e aqueles que, mantendo-se nas margens do reservatório, esperam explorar as atividades turísticas e de lazer nos moldes desenvolvidos no reservatório de Três Ranchos.

É importante destacar que esse grupo de proprietários vem tentando negociar suas propriedades, sem sucesso, há muito tempo e que, nesse sentido, a instalação do empreendimento será extremamente positiva.

O impacto pode ser considerado:

- Positivo, direto, de médio prazo, temporário, irreversível, local e de magnitude média.

- **Etapa de Planejamento**

Esse impacto não ocorrerá nessa etapa.

- **Etapa de Implantação**

Esse impacto iniciará nessa etapa, quando as devidas negociações deverão ser feitas.

- **Etapa de Operação**

Esse impacto, que incidirá de forma positiva sobre o grupo comentado, já deverá estar consolidado nessa etapa.

As principais medidas recomendadas correspondem às orientações, previstas nos Programa de Remanejamento e Programa de Assessoramento Técnico que deverão ser dadas àqueles que pretendem, de algum modo, utilizar a quantia recebida como indenização em novas atividades, e às ações que constituem o Programa de Comunicação Social referentes à garantia da circulação das informações sobre as diferentes etapas do empreendimento.

Outros impactos que poderão ocorrer são o Deslocamento Compulsório das Famílias, a Alteração no Mercado de Bens e Serviços e , também, a Pressão sobre os Serviços Urbanos. A mitigação desses impactos ocorrerá através dos Programas de Negociação e Assessoramento Técnico, para o primeiro impacto e, pelo Programa de Apoio aos Municípios Atingidos, para os demais.

12.2.3.15.*Pressão na Infraestrutura de Serviços*

Por ser um empreendimento de grande porte, a construção da usina tenderá a atrair populações migrantes de outras regiões em busca de oportunidades de emprego e renda, criando forte pressão sobre os serviços públicos de saúde, educação, segurança e saneamento básico, e afetando os mercados locais de trabalho e de habitação. De fato, as pessoas de outras regiões, atraídas pelo empreendimento tendem a ocupar novas áreas urbanas e rurais, aumentando o número de adultos jovens do sexo masculino, solteiro ou longe da família e à procura de serviços básicos, o que poderá trazer problemas consideráveis para o município de Davinópolis, principalmente, se não forem tomadas providências necessárias e adequadas.

Ainda que o empreendedor ofereça serviços de alimentação e atendimento médico (ambulatorial) aos trabalhadores e que cumpra, obrigatoriamente, as normas de Segurança e Saúde, os trabalhadores das obras poderão passar por imprevistos. Poderão ocorrer

problemas com animais peçonhentos (venenosos) e surgir outras doenças, tais como malária, dengue, leishmaniose e febre amarela, demandando a utilização dos seviços de saúde de Davinópolis e Abadia dos Dourados (atendimento simples), Catalão e Coromandel (atendimento complexo).

Esse impacto é considerado:

- Negativo, direto, de curto prazo, temporário, reversível, local e de média magnitude.

- **Etapa de Planejamento**
  Esse impacto não ocorrerá nessa etapa.

- **Etapa de Implantação**
  Esse impacto iniciará nessa etapa, quando do início das obras.

- **Etapa de Operação**
  Esse impacto já deverá estar finalizado nessa etapa.

Esse impacto será intensificado pelo aumento das receitas (diminui o impacto) e pela mobilidade da população (aumenta). Para tanto, faz-se necessária a atuação do Programa de Comunicação Social no sentido de esclarecer e orientar a população, não criando falsas expectativas, bem como pela ação do Programa de Reorganização da Infraestrutura, buscando minimizar a circulação da mão-de-obra disponível pela região. O Programa de Apoio aos Municípios Atingidos, estimulará o desenvolvimento da região a partir de um conjunto de ações integradas nas áreas de saúde, educação, infraestrutura, segurança e meio ambiente.

12.2.3.16. *Interferência de Áreas de Autorizações e Concessões Minerais com o Reservatório*

Serão parcialmente atingidas, pela formação do reservatório, 40 áreas requeridas junto ao Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM para pesquisa mineral e lavra.

Esse impacto pode ser caracterizado como:

- Negativo, direto, de médio prazo, permanente, irreversível local e de magnitude

baixa.

É importante ressaltar que a inundação de bens minerais pelo reservatório poderá inviabilizar as atividades de exploração mineral em alguma poligonal já requerida ao DNPM.

- **Etapa de Planejamento**

  Esse impacto não ocorrerá nessa etapa.

- **Etapa de Implantação**

  Nessa etapa, os processos do DNPM relativos às áreas de autorizações e concessões minerais sofrerão interferência com a formação do futuro reservatório. As principais substâncias requeridas são a argila, areia, cascalho e diamante industrial.

- **Etapa de Operação**

  Nesta etapa o impacto já estará encerrado.

Para se ter uma avaliação mais precisa da repercussão sobre as áreas requeridas junto ao DNPM, será implantado o Programa de Gestão de Interferência com Atividades Minerárias, contemplando as seguintes medidas:

- pedido, junto ao DNPM, de não liberação de novas autorizações e concessões que sejam requeridas após a Licença Prévia (IBAMA);
- atualização dos processos minerários e assinatura dos termos de renúncia dos requerentes.

12.2.3.17.*Perda de Área com Potencial de Aptidão Agrícola do Solo*

Este impacto se deve à instalação do canteiro de obras, à abertura de estradas de serviço, à construção da barragem e casa de força e à formação do reservatório.

Dentro de uma análise comparativa mais globalizada das potencialidades dos solos atingidos e dos remanescentes na área da bacia hidrográfica de contribuição intermediária, conclui-se que essas perdas não têm relevância, sob o ponto de vista da qualidade, pois os mesmos solos encontrados na área atingida são também identificados no resto da bacia, inclusive em quantidades bem superiores.

Com a formação do reservatório do AHE Davinópolis, serão inundados 516,21 ha de área agricultável, o que corresponde a apenas 12% do novo reservatório.

Este impacto é considerado:

- Negativo, direto, de médio prazo, permanente, irrreversível, local e de magnitude baixa.

Ressalta-se que o incremento dos graus de umidade por aporte de água, devido a difusão por capilaridade no aquífero livre, poderá provocar um aumento da evaporação e por consequência incrementará a taxa de salinização dos terrenos sujeitos a variação do NA, o que pode, a longo prazo, levar redução do potencial de aptidão agrícola do solo.

- **Etapa de Planejamento**

  Esse impacto não ocorrerá nessa etapa.

- **Etapa de Implantação**

Embora esse impacto englobe todas as áreas de instalação das estruturas de apoio às obras, de empréstimos e de relocação da infraestrutura atingida, será mais significativo apenas na fase de enchimento do reservatório.

Apesar das melhores terras estarem localizadas nos platôs mais baixos, como os Latossolos, de pequenas extensões e relativamente distantes entre si, o fato de não haver tradição local de cooperativismo agropecuário e nem infraestrutura de planejamento, armazenamento e comercialização conjunta de produção mostra que, embora de grande valor relativo local (grande magnitude), a perda dessas áreas não chega a representar grandes prejuízos à produção regional (pequena importância).

- **Etapa de Operação**

Nessa etapa, esse impacto não sofrerá maiores alterações, além das já citadas na etapa de implantação do reservatório.

As áreas utilizadas para empréstimo, canteiro de obras, deposição de descartes, pedreiras, etc. deverão ser recuperadas, de maneira a restabelecer as relações solo-água-planta, como parte do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD. No caso de perdas irreversíveis, como na área de inundação, deve-se estimular os proprietários que queiram continuar na atividade agrícola, através da divulgação de informações sobre técnicas de manejo e conservação dos solos, a fim de melhorar a produtividade das

pastagens e até mesmo a introdução de novas formas de utilização das terras, como parte do Programa de Reativação das Atividades Econômicas e Geração de Renda.

12.2.3.18. *Interferência com Sistemas de Captação e Abastecimento*

Atualmente existem 08 pontos outorgados para captação de água na ADA do AHE Davinópolis, estes possuem como finalidade o uso da água na atividade minerária e irrigação, não havendo, portanto, captação de água para consumo humano e/ou abastecimento. O AHE Davinópolis interferirá na infraestrutura destas captações de água, visto que o remanejamento desta será necessário quando do enchimento do reservatório.

O impacto é considerado:

- Negativo, direto, de médio prazo, temporário, reversível, local e de baixa magnitude.

- **Etapa de Planejamento**

  Esse impacto não ocorrerá nessa etapa.

- **Etapa de Implantação**

  Durante o enchimento do reservatório a elevação do nível das águas submergirá a infraestrutura de captação de água se esta não for relocada anteriormente. Sendo assim, as mesmas deverão ser relocadas, de acordo com os pressupostos do Programa de Adequação e Relocação das Infraestruturas Afetadas.

- **Etapa de Operação**

  Esse impacto não ocorrerá nessa etapa.

Como medida mitigadora para esse impacto, recomenda-se a execução do Programa de Adequação e Relocação das Infraestruturas Afetadas.

12.3. Matriz de Impactos Ambientais

Diante dos impactos identificados, foram elaboradas as matrizes apresentadas a seguir, destacando os impactos, sua classificação, as medidas a serem implantadas e os resultados esperados com a adoção das medidas propostas.

Cabe ressaltar que, além dos programas propostos, será adotada a compensação ambiental, aplicando-se 0,5% do investimento total do empreendimento para a possível implantação de uma unidade de conservação.

Tabela 12.1: Matriz de Impactos ao Meio Físico

Impacto	Fator Físico Afetado	Fase de Ocorrência	Localização	Ações / Medidas / Programas	Ação e eficácia esperada
Modificação do Regime Fluvial	Recursos Hídricos	Implantação e Operação	Regional	Programa de Monitoramento dos Processos Hidrossedimentológicos, das Vazões Afluentes e Defluente e do Assoreamento do Reservatório	Acompanhamento da evolução do comportamento hidrossimentológico durante as fases de enchimento do reservatório e operação da usina. Avaliação das condições tróficas do futuro reservatório e acompanhamento da evolução do processo de eutrofização, na mesma área, que possam causar danos à população e/ou desequilíbrios nos ecossistemas. Avaliar da dinâmica dos fluidos no reservatório. Criação de Modelo Matemático para simulação da qualidade das águas, vida útil do reservatório com vistas a estabelecer critérios para a localização e a necessidade do desmatamento da bacia de acumulação.
Alteração da Qualidade da Água	Recursos Hídricos	Implantação e Operação	Regional	Programa de Supressão da Vegetação e Limpeza da área, Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da água, Programa de Cadastramento de Fontes Hídricas e Fontes Poluidoras	Diminuir a quantidade de fitomassa inundada e, em conseqüência, a ocorrência de eutrofização. Acompanhar as variações no aporte de nutrientes. Acompanhar as variações na qualidade das águas ao longo das fases de implantação e operação do empreendimento. Evitar dano às comunidades aquáticas. Identificar as fontes hídricas existentes e caracterizar a qualidade da água através da determinação de parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos.
Alteração do Comportamento Hidrossedimentológico dos rios	Recursos Hídricos	Implantação e Operação	Regional	Programa de Monitoramento dos	Acompanhamento da evolução do comportamento hidrossimentológico durante as fases de enchimento do reservatório e operação da usina.

Impacto	Fator Físico Afetado	Fase de Ocorrência	Localização	Ações / Medidas / Programas	Ação e eficácia esperada
Paranaíba e Verde e no Transporte de Sedimentos				Processos Hidrossedimentológicos, das Vazões Afluentes e Defluente e do Assoreamento do Reservatório	Avaliar da dinâmica dos fluidos no reservatório. Criação de Modelo Matemático para simulação da qualidade das águas, vida útil do reservatório com vistas a estabelecer critérios para a localização e a necessidade do desmatamento da bacia de acumulação. Monitorar a vida útil do reservatório.
Inundação de Bens Minerais	Recursos Minerais	Implantação e Operação	Local	Não há como ter medida de controle para mitigar ou compensar tal impacto.	-
Possibilidade da Ocorrência de Sismos Induzidos	Geomorfologia	Implantação e Operação	Regional	Programa de Monitoramento Sismológico	Acompanhamento, da evolução das atividades sísmicas naturais e induzidas, antes, durante e após o enchimento do reservatório do AHE Davinópolis. Ampliação do conhecimento da Sismicidade Induzida por Reservatórios (SIR), para que se possa entender melhor suas causas e efeitos.
Instabilização das Encostas Marginais do Reservatório e Surgimento de Processos Erosivos	Pedologia, Recursos Hídricos	Mitigadora Preventiva e Corretiva	Local	Realização do Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e Estabilização de Movimentos de Massa e implantar o Plano Ambiental de Conservação e Uso no Entorno do Reservatório – PACUERA.	Identificação, definição e detalhamento das áreas críticas potenciais no entorno do reservatório, onde há risco de escorregamento e incremento dos processos erosivos a partir do enchimento e operação, com vista a incorporá-las à faixa de proteção do reservatório. Definição de medidas e ações específicas para minimização dos riscos, considerando os problemas inerentes a cada área identificada. Estabelecimento de um Plano de Monitoramento, visando o acompanhamento sistemático da evolução dos processos erosivos e de escorregamentos das áreas críticas. Estabilização dos terrenos, controle da erosão e promoção da rápida revegetação das áreas degradadas

Impacto	Fator Físico Afetado	Fase de Ocorrência	Localização	Ações / Medidas / Programas	Ação e eficácia esperada
					Conciliação do uso antrópico do reservatório e das áreas do entorno com a preservação ambiental.
Alteração ambiental provocada pela etapa de construção da obra, a saber, pelos processos de escavação e de movimentação de terra e rocha, na instalação de áreas de empréstimo, canteiro de obras, taludes de acessos e áreas de bota-fora.	Pedologia, Recursos Hídricos	Mitigadora Preventiva e Corretiva	Local	Realização do Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e Estabilização de Movimentos de Massa, Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD e implantar o Plano Ambiental de Conservação e Uso no Entorno do Reservatório – PACUERA.	Definição de critérios ambientais que darão suporte às ações de impacto com o objetivo de minimizar, ao máximo, esses impactos. Detalhamento será feito no Projeto Básico Ambiental (PBA). Controle dos processos de desestabilização dos solos nas áreas impactadas pelas obras. Recomposição da vegetação e a paisagem das áreas porventura desestabilizadas pela atividade construtiva. Monitoramento das áreas recuperadas para a manutenção das condições ambientais implementadas.
Alteração do nivel do lençol freático no entorno do reservatório	Recursos Hídricos, Pedologia	Implantação e Operação	Local	Programa de Monitoramento do Lençol Freático	Conhecimento das condições hidrogeológicas locais e a caracterização da influência do enchimento e operação do reservatório da UHE Davinópolis na dinâmica de fluxo dos aquíferos nos terrenos circundantes. Identificação de áreas críticas, nas quais as modificações de carga hidráulica, impostas pelo reservatório, possam causar alterações na estabilidade das suas encostas marginais, assim como o afloramento ou subafloramento do lençol freático nas áreas mais baixas, alterando o teor de umidade dos solos agrícolas ou mesmo provocando encharcamento e ou salinização.

Tabela 12.2: Impactos ambientais ao Meio Biótico

Impacto	Fator Ambiental Afetado	Fase de Ocorrência	Localização	Ações / Medidas / Programas	Ação e eficácia esperada
Perda de Diversidade da Flora	Flora	Implantação	Local	Programa de Conservação da Flora Programa de Recomposição Vegetal do Entorno do Reservatório Programa de Recuperação das Áreas Degradadas – PRAD	Preservar e restaurar o equilíbrio natural.
Perda de Habitat da Fauna Terrestre, Fragmentação de Habitats e Perda da Conectividade entre fragmentos	Fauna e Flora	Implantação	Regional	Programa de Conservação da Fauna Terrestre Programa de Recomposição da Vegetação do entorno do Reservatório Programa de Conservação da Flora	Estabelecer áreas de conexão entre os fragmentos remanescentes Promover a recomposição da vegetação e, assim, criando novas áreas aptas para abrigar a fauna da região
Redução da Diversidade da Fauna Terrestre e Afugentamento da Fauna	Fauna	Implantação e Operação	Local	Programa de Conservação da Fauna Terrestre (monitoramento e resgate)	Resgatar a maior quantidade de indivíduos possível e solta-los na área de entorno, de modo a não ocorrerem perdas de variabilidade genética Avaliar as alterações decorrentes da implantação e operação do empreendimento
Pressão sobre a caça de animais silvestres e aumento do risco de atropelamento de animais	Fauna	Implantação	Local	Esclarecer a população e a mão-de-obra alocada ao empreendimento sobre a ilegalidade da caça, dentro do Programa de Comunicação Social e, também, através do Programa de Educação Ambiental. Implantar Programa de Segurança e Alerta.	Impedir a mortalidade de animais em função da caça Estabelecimento de regras para o tráfego nas vias de acesso

Impacto	Fator Ambiental Afetado	Fase de Ocorrência	Localização	Ações / Medidas / Programas	Ação e eficácia esperada
Alteração na composição da Fauna Aquática	Fauna	Implantação e Operação	Regional	Programa de Monitoramento da Ictiofauna	Conservação da fauna dos afluentes do trecho onde será instalado o empreendimento Garantia de rotas alternativas para os peixes migratórios
Interrupção do Fluxo Migratório das Espécies de Peixes de Piracema	Fauna	Implantação e Operação	Regional	Programa de Monitoramento da Ictiofauna Implantação de sistema de transposição de peixes (captura e transporte de montante para jusante e, também, no sentido inverso)	Garantia da diversidade genética
Possibilidade de Ocorrência de Mortalidade Localizada de Peixes	Fauna	Implantação e Operação	Local	Programa de Resgate da Ictiofauna	-
Possibilidade de Interferência em Prováveis Sítios de Reprodução da Andorinha-de-coleira (*Pygochelidon melanoleuca)*	Fauna	Implantação	Regional	Programa de Monitoramento específico para a espécie	Mapear a população de andorinhas Promover a relocação para áreas de montante

Tabela 12.3: Matriz de impactos ao meio socioeconômico

Impacto	Fator Socioambiental Afetado	Fase de Ocorrência	Localização	Ações / Medidas / Programas	Ação e eficácia esperada
Mudança no atual padrão de Organização Social	Social	Todas	Local	Programa de Reativação das Atividades Econômicas e de Geração de Renda Prog. de Monitoramento Socioeconômico de Renda	Oferecer alternativas de reativação das atividades econômicas que serão total ou parcialmente inviabilizadas pelo empreendimento. Mobilização social. Acompanhar as possíveis mudanças socioeconômicas, no contexto de implantação e operação da UHE Davinópolis, enfatizando: estruturas produtivas e fundiárias, impactos na renda e no emprego local, conflitos com a comunidade e o desenvolvimento de atividades econômicas, como o Ecoturismo.
Alteração nas Atuais Condições de vida da população	Cultural	Implantação	Local	Programa de Comunicação Social Programa de Reorganização da Infraestrutura Programa de Educação Ambiental	Informar a população local sobre as possíveis consequências da alteração dos modos de vida / Contribuir para definição de políticas públicas e regras de convívio. Minimizar a circulação da mão-de-obra disponível pela região. Promover a conscientização educativa dos trabalhadores envolvidos na implantação do empreendimento e da comunidade em geral quanto à importância da integridade do meio ambiente.
Mudança nos atuais padrões de sociabilidade	Social/Cultural	Implantação e Operação	Local	Programa de Comunicação Social Programa de Vigilância Epidemiológica e de Apoio às Ações de Saúde	Estimular a organização e participação comunitária utilizando-se de ações práticas e efetivas, incentivando a criação de diferentes formas de associações, para o futuro gerenciamento das ações ambientais.
Aumento da mobilidade da força de trabalho	Cultural/Social	Implantação e Operação	Abrangente	Programa de Comunicação Social	Informar a capacidade real de absorção de mão-de-obra, assim como a priorização de contratações locais.

Impacto	Fator Socioambiental Afetado	Fase de Ocorrência	Localização	Ações / Medidas / Programas	Ação e eficácia esperada
				Programa de Reorganização da Infraestrutura	Minimizar a circulação da mão-de-obra disponível pela região.
Aumento da oferta de postos de trabalho	Econômico	Implantação	Abrangente	Programa de Reativação das Atividades Econômicas e de Geração de Renda. Prog. de Monitoramento Socioeconômico de Renda Programa de Comunicação Social	Oferecer alternativas de reativação das atividades econômicas que serão total ou parcialmente inviabilizadas pelo empreendimento. Acompanhar as possíveis mudanças socioeconômicas, no contexto de implantação e operação da UHE Davinópolis, enfatizando: estruturas produtivas e fundiárias, impactos na renda e no emprego local, conflitos com a comunidade e o desenvolvimento de atividades econômicas, como o Ecoturismo. Informar a capacidade real de absorção de mão-de-obra, assim como a priorização de contratações locais.
Perda de produção e meios de produção	Econômico – Meios de Produção	Implantação e Operação	Local	Programa de Negociação Programa de Indenização e Remanejamento de População Programa de Recuperação de Áreas Degradadas Programa Reativação das Atividades Econômicas e Geração de Renda Programa de Assessoramento Técnico	Garantir preços justos nas avaliações e indenizações, bem como propiciar às famílias afetadas condições que permitam a recomposição de suas condições sociais e econômicas. Restabelecer a utilização das áreas em conformidade com valores ambientais, estéticos e sociais das circunvizinhanças. Oferecer alternativas de reativação das atividades econômicas que serão total ou parcialmente inviabilizadas pelo empreendimento. Permitir a continuidade das atividades agropecuárias e sociais nas áreas remanescentes das propriedades afetadas parcialmente pelo reservatório, e a retomada das atividades naquelas propriedades onde serão reassentados os produtores e seus familiares deslocados pela formação do reservatório.

Impacto	Fator Socioambiental Afetado	Fase de Ocorrência	Localização	Ações / Medidas / Programas	Ação e eficácia esperada
Alteração da estrutura de uso e ocupação do solo e Uso dos recursos hídricos	Econômico	Operação	Local	Programa de Acompanhamento dos direitos Minerais. Plano Ambiental de Conservação e Uso no Entorno do Reservatório - PACUERA Programa de Reativação das Atividades Econômicas e Geração de Renda.	Minimizar/monitorar o impacto nas jazidas e áreas mineraria. Conciliar o uso antrópico do reservatório e das áreas do entorno com a preservação ambiental e patrimonial das mesmas, buscando as condições ideais de geração de energia, conservação e segurança. Oferecer alternativas de reativação das atividades econômicas que serão total ou parcialmente inviabilizadas pelo empreendimento.
Perda da infraestrutura	Econômico	Implantação e Operação	Local	Programa de Reorganização da Infraestrutura	Minimizar os impactos relacionado à perda de parte de infraestrutura em função da formação do novo reservatório.
Aumento da probabilidade de expansão de endemias	Saúde	Implantação	Abrangente	Programa de Vigilância Epidemiológica e de Apoio às Ações de Saúde	Minimizar os impactos relacionados ao aumento da ocorrência de doenças e, também, ao aumento da demanda por serviços de saúde.
Geração de expectativa	Econômico	Planejamento e Implantação	Local	Programa de Comunicação Social Programa de Gestão Fundiária	Evitar especulações, informações errôneas e ambíguas que podem gerar expectativas irreais e atritos entre as partes envolvidas. Promover a regularização fundiária das áreas remanescentes.
Incremento de receitas pelo aquecimento da economia local/regional	Econômico	Implantação e Operação	Abrangente	Programa de Apoio aos Municípios Atingidos	Estimular o desenvolvimento da região a partir de um conjunto de ações integradas nas áreas de saúde, educação, infraestrutura, segurança e meio-ambiente.
Risco de perda de	Cultural	Implantação	Regional	Programa de Preservação do	Minimizar os impactos relacionados à perda o patrimônio histórico-

Impacto	Fator Socioambiental Afetado	Fase de Ocorrência	Localização	Ações / Medidas / Programas	Ação e eficácia esperada
Patrimônio Histórico-Cultural e Arqueológico				Patrimônio Histórico-Cultural e Arqueológico Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico	cultural, decorrente da inundação das áreas e do consequente remanejamento da população.
Ruptura de relações sociais historicamente construídas	Social/Cultural	Implantação e Operação	Local	Programa de Comunicação Social Programa de Remanejamento de População	Auxiliar a população na adequação às novas condições impostas pelo empreendimento.
Criação de oportunidades para algumas unidades familiares	Econômico	Implantação e Operação	Local	Programa de Comunicação Social Programa de Assessoramento Técnico	Auxiliar a população na adequação às novas condições impostas pelo empreendimento. Permitir a continuidade das atividades agropecuárias e sociais nas áreas remanescentes das propriedades afetadas parcialmente pelo reservatório, e a retomada das atividades naquelas propriedades onde serão reassentados os produtores e seus familiares deslocados pela formação do reservatório.
Incremento de Receitas pelo Aquecimento da Economia Local/Regional	Econômico	Implantação e Operação	Regional	Programa de Comunicação Social Programa de Apoio aos Municípios Atingidos	Auxiliar a população na adequação às novas condições impostas pelo empreendimento. Estimular o desenvolvimento da região a partir de um conjunto de ações integradas nas áreas de saúde, educação, infraestrutura, segurança e meio-ambiente.
Pressão na Infraestrutura de Serviços	Econômico	Implantação	Regional	Programa de Comunicação Social	Auxiliar a população na adequação às novas condições impostas pelo empreendimento.

Impacto	Fator Socioambiental Afetado	Fase de Ocorrência	Localização	Ações / Medidas / Programas	Ação e eficácia esperada
				Programa de Apoio aos Municípios Atingidos	Estimular o desenvolvimento da região a partir de um conjunto de ações integradas nas áreas de saúde, educação, infraestrutura, segurança e meio-ambiente.

Foram identificados 33 (trinta e três) impactos ambientais decorrentes da implantação do AHE Davinópolis, sendo 07 (sete) referentes ao meio físico, 08 (oito) do meio biótico e 18 (dezoito) relacionados ao meio socioeconômico.

Alguns desses impactos ambientais interrelacionam-se, de modo a intensificar alguns impactos (efeito sinergético) ou minimizar outros (efeito antagônico).

A seguir, são apresentadas tabelas demonstrando as interrelações entre os impactos ambientais identificados.

Tabela 12.4: Interações dos Impactos – Meio Físico

MEIO FÍSICO			
IMPACTO AMBIENTAL	**FASE DE MAIOR OCORRÊNCIA**	**IMPACTOS SINÉRGICOS**	**IMPACTOS ANTAGÔNICOS**
Modificação do Regime Fluvial	Etapa de Operação	Alteração na qualidade da água, comportamento hidrossedimentológico e nos regimes da fauna e flora Ictica.	Uso da área de remanso para fins de lazer e pesca
Alteração da Qualidade da Água	Etapa de Operação e Implantação	Alteração no comportamento hidrossedimentológico e nos regimes da fauna e flora Ictica	–
Alteração do Comportamento Hidrossedimentológico dos rios Paranaíba e Verde e no Transporte de Sedimentos	Etapa de Operação e Implantação	Alteração na qualidade da água, e nos regimes da fauna e flora Ictica.	–
Inundação de Bens Minerais	Etapa de Operação e Implantação	Desativação de postos de trabalho de atividades ligadas à mineração na AID	Expectativa de liberação em massa das áreas a serem inundadas para exploração de inúmeras lavras.
Possibilidade da Ocorrência de Sismos Induzidos	Etapa de Operação e Implantação	–	–
Instabilização das Encostas Marginais do Reservatório (Surgimento de Processos Erosivos	Etapa de Operação e Implantação	Possibilidade de aumento dos focos erosivos a montante e jusante. Suscetibilidade aos escorregamentos nas encostas marginais a montante	–
Alteração do nível do lençol freático no entorno do reservatório	Etapa de Operação e Implantação	Perda de Área com Potencial de Aptidão Agrícola do Solo	Possibilidade de alteração do regime de cultivo do solo e eventuais prejuízos com indenizações.

Tabela 12.5: Interações dos Impactos - Meio Biótico

MEIO BIÓTICO			
IMPACTO AMBIENTAL	**FASE DE MAIOR OCORRÊNCIA**	**IMPACTOS SINÉRGICOS**	**IMPACTOS ANTAGÔNICOS**
Perda da diversidade da flora	Etapa de implantação do empreendimento	-	-
Perda de habitat da fauna terrestre, fragmentação de habitats e perda da conectividade entre fragmentos	Etapa de implantação do empreendimento	Perda da diversidade da flora	-
Redução da diversidade da fauna terrestre e afugentamento da fauna	Etapa de enchimento e operação	• Perda da diversidade da flora; • Perda de habitat da fauna terrestre, fragmentação de habitats e perda da conectividade entre fragmentos.	-
Pressão sobre a caça de animais silvestres e aumento do risco de atropelamento de animais	Etapa de implantação do empreendimento	-	-
Alteração na composição da fauna aquática	Etapas de enchimento e operação	• Interrupção do fluxo migratório das espécies de peixes de piracema; • Possibilidade de ocorrência de mortalidade localizada de peixes; • Alteração da qualidade da água.	-
Interrupção do fluxo migratório das espécies de peixes de piracema	Etapas de implantação e enchimento	Possibilidade de ocorrência de mortalidade localizada de peixes.	-
Possibilidade de ocorrência de mortalidade localizada de peixes	Etapas de implantação, enchimento e operação	• Interrupção do fluxo migratório das espécies de peixes de piracema; • Alteração da qualidade da água.	-
Possibilidade de interferência em prováveis sítios de reprodução da Andorinha-de-coleira (*Pygochelidon melanoleuca*)	Etapa de implantação	Perda de habitat da fauna terrestre, fragmentação de habitats e perda da conectividade entre fragmentos.	-

Tabela 12.6: Interações dos Impactos – Meio Socioeconômico

MEIO SOCIOECONÔMICO			
IMPACTO AMBIENTAL	**FASE DE MAIOR OCORRÊNCIA**	**IMPACTOS SINÉRGICOS**	**IMPACTOS ANTAGÔNICOS**
Mudança no atual padrão de organização social	Etapa de planejamento e implantação	• Alteração nas atuais condições de vida da população; • Perda de infraestrutura; • Alteração nos atuais padrões de sociabilidade.	-
Alteração nas atuais condições de vida da população	Etapa de implantação do empreendimento	Aumento da oferta de postos de trabalho	Geração de expectativas
Alteração nos atuais padrões de sociabilidade	Etapa de implantação	Mudança no atual padrão de organização social	-
Aumento da mobilidade da força de trabalho	Etapa de implantação e operação	Aumento da oferta de postos de trabalho	-
Aumento da oferta de postos de trabalho	Etapa de implantação	Aumento da mobilidade da força de trabalho	Geração de expectativas
Perda de produção e meios de produção	Etapa de implantação	Perda de área com potencial de aptidão agrícola do solo	-
Alteração de estrutura de uso e ocupação do solo e uso dos recursos hídricos	Etapa de operação	• Perda de área com potencial de aptidão agrícola do solo; • Perda de produção e meios de produção.	-
Perda de infraestrutura	Etapa de enchimento e operação	Alteração nas atuais condições de vida da população	-
Aumento da probabilidade de expansão de endemias	Etapa de implantação	Alteração nas atuais condições de vida da população	-
Geração de expectativas	Etapa de planejamento	-	Aumento da oferta de postos de trabalho
Incremento de receitas pelo aquecimento da economia local/regional	Etapa de implantação e operação	Alteração nas atuais condições de vida da população	-
Risco de perda de patrimônio histórico, cultural	Etapa de implantação	Ruptura de relações sociais	-

MEIO SOCIOECONÔMICO			
IMPACTO AMBIENTAL	**FASE DE MAIOR OCORRÊNCIA**	**IMPACTOS SINÉRGICOS**	**IMPACTOS ANTAGÔNICOS**
e arqueológico		historicamente construídas	
Ruptura de relações sociais historicamente construídas	Etapa de implantação	Risco de perda de patrimônio histórico, cultural e arqueológico	-
Criação de oportunidades para algumas unidades familiares	Etapa de implantação e operação	Alteração nas atuais condições de vida da população	-
Pressão na infraestrutura de serviços	Etapa de implantação	Aumento da mobilidade da força de trabalho	-
Interferências de áreas de autorizações e concessões minerais com o reservatório	Etapa de implantação	-	-
Perda de área com potencial de aptidão agrícola do solo	Etapa de implantação	• Alteração de estrutura de uso e ocupação do solo e uso dos recursos hídricos; • Perda de produção e meios de produção.	-
Interferência com sistemas de captação e abastecimento	Etapa de enchimento	Perda de infraestrutura	-

12.4. Grau de Impacto Ambiental

De acordo com a caracterização dos impactos ambientais identificados, em função da implantação do empreendimento, foi realizada a avaliação do grau de impacto ambiental do AHE Davinópolis, de acordo com o seguinte critério:

Tabela 12.7: Critérios para classificação do empreendimento, de acordo com o grau de impacto

Grau de Impacto	Descrição
Baixo	A utilização de recursos naturais é desprezível quanto ao esgotamento. A degradação ao meio ambiente, ou à comunidade, é desprezível e reversível.
Médio	A utilização de recursos naturais é considerada sem haver possibilidade de esgotamento das reservas naturais. A degradação ao Meio Ambiente, ou à comunidade, é reversível, porém com ações imediatas.
Alto	Há possibilidade de escassez dos recursos naturais. A degradação no Meio Ambiente, ou à comunidade, impacta com probabilidade de irreversibilidade.

Conforme apresentado na descrição dos impactos ambientais, foram identificados impactos negativos e irreversíveis. Assim, considera-se que o grau de impacto do empreendimento é Alto.

No entanto, é importante ressaltar que, para a maior parte dos impactos considerados irreversíveis, foram propostas ações / programas, que visam mitigar/compensar as conseqüências dos mesmos, diminuindo, assim, os danos ao ambiente.

12.5. Sensibilidade Ambiental

A realidade social objeto de interesse deste estudo possui como traço mais relevante o fato de que a condição de ocupação na região é marcada pelos vínculos de parentesco e pelos processos de partilha das propriedades (herança). É importante destacar que antigas fazendas, após passarem por processos de desmembramento, foram vendidas a produtores de outras regiões, o que marca na atualidade a presença desses novos proprietários, indicando tendências a mudanças no perfil tradicional das formas de ocupação desse espaço.

Durante a pesquisa censitária observou-se que os principais temores da população concentram-se na possibilidade de desestruturação de relações dependentes de vínculos de

parentesco e na incerteza de recomposição econômica após o processo indenizatório. As lembranças de experiências semelhantes em outras regiões do país tendem a permear os discursos apreendidos ao longo da pesquisa de campo e a traduzir, em sua grande maioria, medos e rejeições que sintetizam a necessidade de que, de alguma forma, o “espaço” como representação da vida cotidiana precisará ser reconstruído. Foram identificados alguns proprietários que adquiriram as atuais propriedades em função de indenizações das UHE´s Emborcação e Serra do Facão.

Os impactos que alterarão o padrão de vida, bem como relações sociais e históricas da população serão intensificados com a perda de produção e dos meios de produção que acentuarão após a alteração da estrutura do uso e ocupação do solo e do uso dos recursos hídricos. Faz-se necessário informar a população local sobre as possíveis consequências da alteração dos modos de vida e ao mesmo tempo contribuir para definição de políticas públicas e regras de convívio. Com a implantação dos programas ambientais, estes impactos tenderão a ser minimizados, inclusive com receitas advindas de indenização, aumento dos postos de trabalhos, aquecimento da economia local/regional, aumento da disponibilidade de água subterrânea, resultando em melhoria de qualidade de vida. Serão oferecidas alternativas de reativação das atividades econômicas que serão total ou parcialmente inviabilizadas pelo empreendimento, bem como acompanhamento das possíveis mudanças socioeconômicas, enfatizando: estruturas produtivas e fundiárias, impactos na renda e no emprego local, conflitos com a comunidade.

Os processos de supressão de vegetação, alteração na qualidade da água e início das obras e enchimento do reservatório, poderão contribuir para o aumento de endemias. Para tanto, espera-se minimizar este impacto relacionado ao aumento da ocorrência de doenças e, também, ao aumento da demanda por serviços de saúde com a implantação das ações previstas neste estudo.

Os mesmos processos citados acima poderão afetar o patrimônio histórico-cultural e Arqueológico caso as ações planejadas no Programa de Preservação do Patrimônio Histórico-Cultural e Arqueológico e no Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico não sejam executadas.

Haverá supressão de atividades recreativas relacionadas aos ranchos de lazer e na cachoeira do rio Verde; também haverá alteração das atividades, pois a criação do lago criará a possibilidade de outras atividades de recreação. Manifestações culturais e relações do homem com o meio natural não são temas tão relevantes neste, o primeiro pelo fato de não haver atividades relacionadas com o rio; já a relação do homem poderá continuará, uma vez que os casos que necessitar serão relocados e o contato com a água poderá continuar. Quanto a acessibilidade aos serviços públicos, não haverá implicação pelo lado mineiro,

uma vez que o deslocamento é feito sem intervenção/travessia no rio; já pelo lado goiano, a Ponte sobre o córrego Boqueirão que liga o rio Paranaíba a Davinópolis deverá ser realocada e/ou traçada alternativa de acesso sobre o córrego para permitir a continuidade do tráfego local. O Programa de Comunicação Social juntamente com o Programa de Apoio aos Municípios Atingidos buscarão auxiliar a população na adequação às novas condições impostas pelo empreendimento e estimular o desenvolvimento da região a partir de um conjunto de ações integradas nas áreas de saúde, educação, infraestrutura, segurança e meio ambiente, para que assim, o acesso aos serviços públicos seja fortalecido e consigam atender a demanda.

Para o meio físico, foi elaborado o mapa de dinâmica superficial e fragilidade dos terrenos. Este foi elaborado através da interpolação dos shapes de Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Uso e Ocupação do Solo Atual e Levantamento de Campo. Com base nos estudos foram identificadas e mapeadas as áreas de maior suscetibilidade à erosão. As áreas mais sensíveis, ou sejam, mais susceptívies à ocorrência de processos erosivos foram aquelas situadas em áreas de solo arenoso, com maior declividade e sem cobertura vegetal. Para mitigação desse impacto, foi sugerida a realização de um Programa de Monitoramento de Focos Erosivos.

Os impactos que alterarão o meio biótico estão relacionados principalmente com a supressão da vegetação nativa e com a alteração da qualidade das águas.

As áreas que ainda possuem vegetação nativa sofrerão um maior impacto em relação aos locais antropizados, visto que, nestas há uma maior riqueza de espécies, destacando os indivíduos da fauna terrestre. Por esse motivo, foram consideradas as áreas mais sensíveis às alterações ambientais decorrentes da implantação do empreendimento.

É importante ressaltar que com a implantação dos Programas Ambientais, os impactos negativos tendem a ser minimizados. O Programa de Conservação da Fauna Terrestre, por exemplo, visa resgatar uma maior quantidade de indivíduos possível, de modo a não ocorrerem perdas de variabilidade genética.

Para a garantia da diversidade genética dos peixes e conservação da fauna aquática, foram elaborados Programas de Monitoramento e Resgate da Ictiofauna e também o Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas.

Outras formas de minimização dos impactos ao meio biótico estão relacionadas à conscientização da comunidade através da execução do Programa de Educação Ambiental, que busca informar para a população o quanto é importante manter a integridade do meio ambiente.

Nos Volumes 13 e 14 são apresentados os mapas de sensibilidade das áreas.

13. MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

O AHE Davinópolis contribuirá positivamente para o desenvolvimento econômico da região afetada pelo empreendimento, incentivando a expansão do comércio local e instalação de novas indústrias.

Os impactos socioeconômicos identificados, em sua maioria, são positivos e trarão melhorias na qualidade de vida da população afetada. Os impactos negativos serão minimizados com a execução dos Programas Ambientais propostos (vide Volume 5). Alternativas de reativação das atividades econômicas serão oferecidas, bem como, acompanhamento das possíveis mudanças socioeconômicas, enfatizando: estruturas produtivas e fundiárias, impactos na renda e no emprego local.

Os impactos do AHE Davinópolis sobre os meios físico e biótico, especialmente sobre os recursos hídricos e sua qualidade, são promovidos basicamente pela criação do reservatório.

As alterações que podem ocorrer estão relacionadas à disponibilidade hídrica e sua sazonalidade e quanto à qualidade da água, ambas sentidas principalmente a jusante do reservatório. Além disso, ocorre a modificação no transporte de sedimentos pelo curso d'água, que pode ter reflexos no trecho de remanso, no interior e a jusante do reservatório.

A supressão de vegetação nativa, também afetará o meio biótico, podendo impactar especialmente a fauna terrestre. No entanto, como a faixa de vegetação a ser suprimida não é de grande extensão e algumas áreas se encontram antropizadas, o impacto é minimizado.

Os impactos causados ao meio físico e biótico serão apenas acentuados tendo em vista que esta é uma região bastante antropizada, todavia, com o advento da instalação do empreendimento, os programas propostos poderão contribuir positivamente para a melhoria da qualidade ambiental regional, tendo em vista que serão monitorados periodicamente.

É importante ressaltar que, com a adoção das medidas mitigadoras e/ou compensatórias apresentadas a seguir, bem como com implantação dos Programas Ambientais elaborados, a intensidade dos impactos negativos identificados será diminuída. A seguir são apresentadas as medidas propostas.

13.1. Medidas mitigadoras e compensatórias

As medidas mitigadoras/reparadoras propostas foram baseadas na previsão de eventos adversos potenciais sobre os itens ambientais destacados, tendo por objetivo a eliminação ou atenuação de tais eventos.

As medidas mitigadoras podem ser classificadas da seguinte forma:

- Medida Mitigadora Preventiva: consiste em uma medida que tem como objetivo minimizar ou eliminar eventos adversos que se apresentam com potencial para causar prejuízos aos itens ambientais destacados nos meios físico, biótico e antrópico. Este tipo de medida procura anteceder a ocorrência do impacto negativo.

- Medida Mitigadora Corretiva: consiste em uma medida que visa restabelecer a situação anterior à ocorrência de um evento adverso sobre o item ambiental destacado nos meios físico, biótico e antrópico, através de ações de controle ou da eliminação/controle do fato gerador do impacto.

- Medida Mitigadora Compensatória: consiste em uma medida que procura repor bens socioambientais perdidos em decorrência de ações diretas ou indiretas do empreendimento.

- Medida Potencializadora: consiste em uma medida que visa otimizar ou maximizar o efeito de um impacto positivo decorrente direta ou indiretamente da implantação do empreendimento.

Nas tabelas apresentadas a seguir, são apresentados todos os impactos ambientais, sua abrangência, bem como a proposta de medidas mitigadoras e/ou compensatórias a serem implantadas.

Tabela 13.1: Medidas ambientais para os impactos relacionados ao meio físico.

MEIO FÍSICO			
Impacto	**Medida (mitigadora, potencializadora e/ou compensatória)**	**Abrangência (local e/ou regional)**	**Controle**
Modificação do Regime Fluvial	Mitigadora Preventiva	Regional	Execução do Programa de Monitoramento dos Processos Hidrossedimentológicos, das Vazões Afluentes e Defluente e do Assoreamento do Reservatório.
Alteração da Qualidade da Água	Mitigadora Preventiva	Regional	Implantação do Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água.
Alteração do Comportamento Hidrossedimentológico dos rios Paranaíba e Verde e no Transporte de Sedimentos	Mitigadora Preventiva	Regional	Implantação do Programa de Monitoramento dos Processos Hidrossedimentológicos, das Vazões Afluentes e Defluente e do Assoreamento do Reservatório.
Inundação de Bens Minerais	Compensatória	Local	Implantação do Programa de Reativação das Atividades Econômicas e Geração de Renda.
Possibilidade da Ocorrência de Sismos Induzidos	Mitigadora Preventiva	Local	Realização do Programa de Monitoramento Sismológico.
Instabilização das Encostas Marginais do Reservatório	Mitigadora Preventiva e Corretiva	Local	Realização do Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e Estabilização de Movimentos de Massa, Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD e implantar o Plano Ambiental de Conservação e Uso no Entorno do Reservatório – PACUERA.
Alteração ambiental provocada pela etapa de construção da obra, a saber, pelos processos de escavação e de movimentação de terra e rocha, na instalação de áreas de empréstimo, canteiro de obras, taludes de acessos e áreas de bota-fora.	Mitigadora Preventiva e Corretiva	Local	Realização do Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e Estabilização de Movimentos de Massa, Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD e implantar o Plano Ambiental de Conservação e Uso no Entorno do Reservatório – PACUERA.
Alteração do nível do lençol freático no entorno do	Mitigadora Preventiva	Local	Implantação do Programa de Monitoramento do

MEIO FÍSICO			
Impacto	**Medida (mitigadora, potencializadora e/ou compensatória)**	**Abrangência (local e/ou regional)**	**Controle**
reservatório			Lençol Freático.

Tabela 13.2: Medidas ambientais relacionadas ao meio biótico.

MEIO BIÓTICO			
Impacto	**Medida (mitigadora, potencializadora e/ou compensatória)**	**Abrangência (local e/ou regional)**	**Controle**
Perda da diversidade da flora	Compensatória	Local	Implantação do Programa de Conservação da Flora, Programa de Recomposição Vegetal do Entorno do Reservatório e do Programa de Recuperação das Áreas Degradadas – PRAD. Cabe ressaltar que, dentro do Programa de Recomposição Vegetal do Entorno do Reservatório, deverão ser priorizados os locais que possam servir de conexão entre os fragmentos remanescentes.
Perda de habitats da fauna terrestre, fragmentação de habitats e perda conectividade entre fragmentos	Mitigadora Preventiva e Compensatória	Local	Realização do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre, implantação do Programa de Recomposição da Vegetação do Entorno do Reservatório e do Programa de Conservação da Flora
Redução da diversidade da fauna terrestre e afugentamento da fauna	Mitigadora Preventiva	Local	Implantação o Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre, incluindo o Programa de Monitoramento para espécies raras, endêmicas e ameaçadas.
Pressão sobre a caça de animais silvestres e aumento do risco de atropelamento de animais	Mitigadora Preventiva	Regional	Realização do Programa de Comunicação Social, Programa de Educação Ambiental e Programa de Segurança e Alerta
Alteração na composição da fauna aquática	Mitigadora Preventiva	Local	Realização do Programa de Monitoramento da Ictiofauna
Interrupção do Fluxo Migratório das espécies de peixes de piracema	Mitigadora Preventiva e Compensatória	Regional	Verificação da necessidade ou não de implantação de Sistema de Transposição de Peixes – STP, implantação do Programa de

MEIO BIÓTICO			
Impacto	**Medida (mitigadora, potencializadora e/ou compensatória)**	**Abrangência (local e/ou regional)**	**Controle**
			Monitoramento da Ictiofauna,
Possibilidade de ocorrência de mortalidade localizada de peixes	Mitigadora Preventiva	Local	Realização do Programa de Resgate da Ictiofauna.
Possibilidade de interferência em prováveis sítios de reprodução da Andorinha-de-coleira (*Pygochelidon melanoleuca)*	Mitigadora Preventiva	Local	Implantação de Programa de Monitoramento Andorinha-de-coleira (*Pygochelidon melanoleuca*).

Tabela 13.3: Medidas ambientais para os impactos relacionados ao meio socioeconômico

MEIO SOCIOECONÔMICO			
Impacto	**Medida (mitigadora, potencializadora e/ou compensatória)**	**Abrangência (local e/ou regional)**	**Controle**
Mudança no atual padrão de organização social	Mitigadora Preventiva e Compensatória	Local	Implantação dos Programas de Reativação das Atividades Econômicas, de Geração de Renda e de Monitoramento Socioeconômico de Renda.
Alteração nas atuais condições de vida da população	Mitigadora Preventiva e Compensatória	Local	Implantação do Programa de Comunicação Social, Programa de Educação Ambiental e Programa de Reorganização da Infraestrutura.
Alteração nos atuais padrões de sociabilidade	Mitigadora Preventiva	Local	Implantação do Programa de Comunicação Social e Programa de Vigilância Epidemiológica e de Apoio às Ações de Saúde
Aumento da mobilidade da força de trabalho	Mitigadora Preventiva e Compensatória	Regional	Implantação do Programa de Comunicação Social e Programa de Reorganização da Infraestrutura.
Aumento da oferta de postos de trabalho	Potencializadora	Local	Implantação dos Programas de Reativação das Atividades Econômicas e de Geração de Renda, Monitoramento Socioeconômico de Renda e Comunicação Social.
Perda de produção e meios de	Compensatória	Local	Implantação do Programa de Recuperação de Áreas

MEIO SOCIOECONÔMICO			
Impacto	**Medida (mitigadora, potencializadora e/ou compensatória)**	**Abrangência (local e/ou regional)**	**Controle**
produção			Degradadas – PRAD, Programa de Negociação e Programa de Indenização e Remanejamento de População.
Alteração de estrutura de uso e ocupação do solo e uso dos recursos hídricos	Compensatória	Local	Implantação dos programas de Acompanhamento dos Direitos Minerais e Revalidação e execução do Plano Ambiental de Conservação e Uso no Entorno do Reservatório.
Perda de infraestrutura	Compensatória	Local	Implantação do Programa de Adequação e Relocação de Infraestrutura.
Aumento da probabilidade de expansão de endemias	Mitigadora Preventiva	Regional	Execução do Programa de Vigilância Epidemiológica e de Apoio às Ações de Saúde
Geração de expectativas	Mitigadora Preventiva	Regional	Implantação do Programa de Comunicação Social e Programa de Gestão Fundiária.
Incremento de receitas pelo aquecimento da economia local/regional	Potencializadora	Local	Execução do Programa de Comunicação Social e Programa de Apoio aos Municípios Atingidos.
Risco de perda de patrimônio histórico, cultural e arqueológico	Mitigadora Preventiva	Local	Execução do Programa de Preservação do Patrimônio Histórico-Cultural e Arqueológico, Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico
Ruptura de relações sociais historicamente construídas	Mitigadora Preventiva e Compensatória	Local	Implantação do Programa de Comunicação Social e Programa de Remanejamento de População.
Criação de oportunidades para algumas unidades familiares	Potencializadora	Local	Implantação do Programa de Comunicação Social, Programa de Remanejamento e Programa de Assessoramento Técnico.
Pressão na infraestrutura de serviços	Mitigadora Preventiva e Compensatória	Local	Implantação do Programa de Comunicação Social, Programa de Reorganização da Infraestrutura e Programa de Apoio aos Municípios Atingidos.
Interferências de áreas de autorizações e concessões minerais com o reservatório	Mitigadora Preventiva	Local	Execução do Programa de Gestão de Interferência com Atividades Minerárias
Perda de área com potencial de	Mitigadora Preventiva e	Local	Implantação Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

MEIO SOCIOECONÔMICO			
Impacto	**Medida (mitigadora, potencializadora e/ou compensatória)**	**Abrangência (local e/ou regional)**	**Controle**
aptidão agrícola do solo	Compensatória		– PRAD Programa de Reativação das Atividades Econômicas e Geração de Renda
Interferência com sistemas de captação e abastecimento	Mitigadora Preventiva e Compensatória	Local	Implantação do Programa de Adequação e Relocação de Infraestrutura

Cabe ressaltar que, além das medidas apresentadas, o empreendedor também implantará a medida de compensação ambiental, baseada na legislação vigente, que se refere à destinação de até 0,5% dos custos totais de implantação do empreendimento para a conservação ambiental (manutenção ou criação de unidades de conservação).

O empreendedor também deverá observar as seguintes diretrizes, para a realização de quaisquer atividades no empreendimento:

1. As atividades somente poderão ser realizadas após a obtenção de autorização do órgão ambiental competente;
2. As atividades de supressão de vegetação deverão ser realizadas somente após a liberação da área pelas equipes de fauna e flora, responsáveis pelos resgates;
3. Todos os resíduos sólidos e efluentes líquidos gerados durante a realização das obras deverão ter destinação final ambientalmente correta. Para os resíduos perigosos, a destinação somente poderá ser realizada por empresa devidamente regularizada para essa finalidade;
4. Após a realização de atividades que envolvam a retirada de solo e/ou vegetação, a área deverá ser recomposta, de acordo com as propostas apresentadas no PRAD.

13.2. Programas Ambientais

A elaboração de palnos e programas ambientais é uma atividade prevista no artigo 6º, inciso IV, da Resolução CONAMA 001/86, uma vez que afirma que um Estudo de Impacto Ambiental deverá conter a "*elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos positivos e negativos, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados*".

Estes planos e programas são de importância vital para a avaliação da eficiência das medidas mitigadoras propostas. Muitos dos impactos previstos podem ocorrer ou não, com uma maior ou menor intensidade do que a esperada, ou ainda, podem oocrrer eventos ambientais não previstos, devendo estes serem levantados para que sejam tomadas medidas corretivas em tempo hábil.

Os planos e programas ambientais, geralmente, apresentam os objetivos de mitigar, monitorar, controlar, compensar ou restaurar os danos ambientais. Ainda existem aqueles que visam potencializar os benefícios ou impactos positivos de determinadas ações (FOGLIATTI et al., 2004).

Conforme apresentado anteriormente, grande parte das medidas mitigadoras e/ou compensatórias para o AHE Davinópolis encontram-se sob a forma de Programas

Ambientais. Sendo assim, é apresentada, a seguir, a descrição de cada um dos programas propostos.

Uma vez executados, esses Programas deverão possibilitar correções e/ou melhoria da situação ambiental das Áreas de Influência do aproveitamento.

Tais Programas, delineados como um conjunto de ações de manejo ambiental, deverão ter a participação do Empreendedor, seja na função de executor, na de financiador ou de indutor das ações preconizadas.

Os Programas estão em nível de Viabilidade, sendo necessário o seu aprofundamento na fase de Projeto Básico Ambiental, quando estarão melhor definidas as ações impactantes e o cronograma de obras do empreendimento já se encontrar analisado e discutido com a sociedade, instituições públicas e privadas interessadas e órgãos ambientais.

Os Programas foram estruturados de maneira que, nos procedimentos, estivessem incluídas ações conjuntas, de mitigação, ou, quando fosse o caso, de compensação de mais de um impacto, de forma a otimizar os resultados.

Como forma de acompanhar o andamento das atividades, bem como avaliar a eficiência das medidas propostas através dos programas ambientais, deverão ser elaborados relatórios, minimamente semestrais, para cada um dos programas, observando-se o cumprimento dos cronogramas propostos, bem como os indicadores ambientais. É importante destacar que, para alguns programas, foi recomendada uma frequência maior para a elaboração dos relatórios de acompanhamento e avaliação. Além disso, anualmente, recomenda-se a elaboração de um relatório consolidando todas as atividades realizadas durante o ano.

Apresenta-se, a seguir, a descrição de cada um dos programas ambientais propostos.

13.2.1. *Programas para atendimento aos impactos ao meio físico*

13.2.1.1. *Programa de Monitoramento dos Processos Hidrossedimentológicos, de Vazões Afluente e Defluentes, e do Assoreamento do Reservatório*

13.2.1.1.1. Justificativa

Programas de Monitoramento são usuais em empreendimentos de geração de energia elétrica, sejam usinas hidrelétricas, termelétricas ou nucleares, pois permitem a identificação de eventuais alterações na qualidade ambiental.

Como normalmente ocorre em aproveitamentos hidrelétricos, os impactos que poderão ser provocados sobre os recursos hídricos e sua qualidade estão relacionados principalmente com a formação e operação do reservatório.

Nas hidrelétricas, os reservatórios com maior capacidade de regularizar vazões garantem maior segurança na geração de energia. As alterações ocorridas referem-se, nestes casos, à disponibilidade hídrica e sua sazonalidade e à qualidade da água, além da modificação no transporte de sedimentos pelo curso d'água. Estas alterações podem ter reflexos no trecho de remanso, no interior e a jusante do reservatório.

A regularização de vazões proporcionada pelo volume de seu reservatório é muito grande em relação à afluência. E é exatamente esta característica que o torna um empreendimento tão valorizado, especialmente no atual momento de crise energética.

O monitoramento das características hidrossedimentológicas se justifica pelas significativas alterações no regime fluvial, o que poderá afetar a qualidade da água no interior do reservatório e a jusante do barramento, devido à retenção de sedimentos e à possibilidade de estratificação e eutrofização do corpo hídrico. Neste caso, a contribuição dos afluentes no trecho imediatamente a jusante do barramento passa a ter um papel extremamente relevante durante o enchimento do reservatório, como redutores ou agravantes do problema. Por isso, o monitoramento deve incluí-los desde o primeiro momento.

De acordo com os dados levantados relacionados à sedimentologia, o conhecimento de vazões afluentes e efluentes no reservatório permitirão o conhecimento das áreas assoreadas e com maior tendência à eutrofização e assoreamento. Para tanto, buscando aferir o comportamento específico da movimentação e comportamento dinâmico dos sedimentos e, principalmente a montante do futuro reservatório, é proposto monitoramento batimétrico em alguma seções, principalmente no remanso.

As baixas velocidades da corrente possibilitam o deposito de partículas, provocando o assoreamento gradual do reservatório, fenômeno este que poderá impedir a operação do aproveitamento. No caso de usinas hidrelétricas, isso pode ocorrer quando o sedimento depositado alcança a tomada d'água e passa a se escoar junto com a água.

Essa retenção de sedimento nos reservatórios é, de alguma forma, benéfica porque promove a limpeza da água para seus diversos usos, embora a sedimentação contínua possa resultar em assoreamento indesejável.

O monitoramento proposto fornecerá subsídios para o aprofundamento do conhecimento sobre a produção de sedimentos da bacia e para acompanhamento das alterações ocorridas na capacidade de transporte desse material pelo rio.

13.2.1.1.2. Objetivos

O Programa de Monitoramento dos Processos Hidrossedimentológicos, das Vazões Afluentes e Defluente e do Assoreamento do Reservatório do AHE Davinópolis tem os seguintes objetivos:

- Avaliar a dinâmica de formação e movimentação de bancos sedimentológicos no remanso do reservatório, através do Monitoramento Batimétrico;
- Conhecer sobre a hidrossedimentologia dos rios Paranaíba e Verde, nas condições anteriores ao enchimento;
- Acompanhar a evolução do comportamento hidrossimentológico durante as fases de enchimento do reservatório e operação da usina;
- Avaliar as condições tróficas do futuro reservatório e acompanhar a evolução do processo de eutrofização, na mesma área, que possam causar danos à população e/ou desequilíbrios nos ecossistemas;
- Avaliar a dinâmica dos fluidos no reservatório;
- Reunir os dados necessários à alimentação do Modelo Matemático para simulação da qualidade das águas, vida útil do reservatório com vistas a estabelecer critérios para a localização e a necessidade do desmatamento da bacia de acumulação.

13.2.1.1.3. Metas

- Identificar pelo menos 90% das cargas sólidas afluentes ao futuro reservatório;
- Abastecer o banco de dados sobre o comportamento hidrossedimentológico nas áreas de influência do empreendimento;
- Atender as conformidades ambientais dos parâmetros analisados, de acordo com a Resolução CONAMA 357/2005.

13.2.1.1.4. Indicadores, Acompanhamento e Avaliação

Para o acompanhamento do Programa, recomenda-se seguinte indicador:

- Medição da vazão sólida (sólidos totais)

A vazão sólida é a quantidade de sedimento transportada por um rio, em um dado tempo (kg/s). Ela pode ser estimada através da relação entre a concentração de

sedimentos, obtida por amostras, e esta por dados de turbidez (NTU), obtidas por turbidímetros.

A relação abaixo indica a relação entre a turbidez (NTU) e a concentração de sólidos totais, CST (mg/l). A função que relaciona as duas variáveis é:

$$Ln\ (CST) = 1{,}32\ Ln\ (NTU) - 0{,}68$$

13.2.1.1.5. Componente Ambiental Afetado

O presente programa foi elaborado visando monitorar os seguintes impactos ao ecossistema aquático:

- Alteração da Qualidade das Águas;
- Transformação do ambiente lótico em lêntico;
- Avaliação das condições hidrossedimentológicas no reservatório e dos principais rios a montante do eixo do reservatório.

13.2.1.1.6. Metodologia

Esse monitoramento abrangerá o rio Paranaíba (a montante e jusante e no reservatório) e Verde (da confluência deste com o rio Paranaíba, no remanso nas proximidades da antiga cachoeira e após o remanso do futuro reservatório).

A seleção dos parâmetros físico-químicos e biológicos a serem monitorados baseou-se principalmente na necessidade de comparação com os padrões de qualidade de água estabelecidos em nível federal e estadual. Além disso, considerou-se também a representatividade e sensibilidade de cada parâmetro às mudanças previstas com a implantação do empreendimento. Os parâmetros a serem analisados deverão ser os seguintes:

- pH;
- DBO (Demanda Bioquímica de oxigênio)
- DQO (Demanda Química de Oxigênio);
- Sólidos suspensos totais;
- Sólidos sedimentáveis;
- Sólidos dissolvidos;
- Oxigênio dissolvido na superfície e fundo;
- Perfil de secção transversal;

- Velocidade superficial e de fundo.
- Analises de amostras em suspensão:
  - ✓ Concentração;
  - ✓ Sólidos dissolvidos;
  - ✓ Granulometria, e;
  - ✓ Temperatura
- Analises de amostras de leito:
  - ✓ Granulometria;
  - ✓ Peso especifico;
  - ✓ Peso real;
  - ✓ Peso seco do sedimento.

Cabe ressaltar os parâmetros listados deverão ser analisados em laboratórios que estejam em conformidade com a legislação referente ao cadastramento de laboratórios de medição ambiental.

São cinco os postos hidrossedimentológicos a serem implantados nos rios e reservatório do futuro AHE Davinópolis.

As campanhas de amostragem abrangerão o período de enchimento (com a instalação de réguas limnimétricas), que devem ser perpendiculares aos antigos leitos dos rios envolvidos. A localização de tais pontos deverá levar em conta os pontos onde foram feitos os perfis de profundidade.

13.2.1.1.7. Fase do Empreendimento em que o Programa será Implementado

De acordo com a fase em que se encontre o empreendimento, o Programa apresenta diferentes atividades, cada uma focalizando o comportamento limnológico e sedimentológico, assim como os parâmetros de qualidade da água, da seguinte forma:

- **Anterior à implantação** – nesta etapa, as avaliações terão como fim a definição do perfil de cada uma das secções batimétricas, no corpo hídrico em seu estado natural, e se possível a variação sazonal dos parâmetros selecionados;
- **Durante a implantação** – nesta etapa será observado o impacto gradativo das obras nas características do rio;
- **Enchimento** – nesta etapa serão monitoradas as variações na qualidade da água resultantes da decomposição da matéria orgânica inundada e dos sedimentos retidos;

– **Operação** – nesta etapa serão avaliadas as condições do corpo hídrico em sua nova configuração.

Os métodos e técnicas definidos para obtenção de cada parâmetro deverão ser usualmente aplicados nos meios técnicos e científicos.

Tendo em vista as variações nas características da água que podem ser provocadas por chuvas intensas ocasionais, o cronograma de coleta das amostras deverá ser bem distribuído ao longo do ano, buscando-se assim levantar as características físico-químicas e biológicas em diversas condições.

Em relação aos pontos de coleta com base nos locais predeterminados das campanhas realizadas durante o EIA do AHE Davinópolis e considerando a necessidade de diversos pontos de monitoramento os mesmos devem ser mapeados e eventualmente relocados em função do acesso aos pontos pré-definidos.

13.2.1.1.8. Caráter do Programa

O referido programa apresenta um caráter avaliativo e preventivo, visto que, proporcionará o seguinte:

1) informações sobre o eventual assoreamento do reservatório, bem como mostrará a necessidade de medidas preventivas para diminuição do aporte de sedimentos provenientes das cabeceiras dos contribuintes, na formação do reservatório.
2) informações sobre eventuais elevações de nível do rio após o barramento evitando alagamentos em áreas ribeirinhas localizadas a montante e jusante do reservatório, pois em muitos reservatórios a população não respeita os limites máximos do reservatório.

13.2.1.1.9. Público Alvo

Este programa destina-se ao operador do sistema interessado, bem como as instituições com interesse no uso múltiplo das águas, pesquisadores de instituições públicas e/ou privadas, funcionários de órgãos públicos que atuam na fiscalização e no Comitê de Bacias Hidrográficas, além daqueles envolvidos em questões ligadas aos recursos hídricos, empregados e colaboradores da operadora do sistema e população em geral. A população ribeirinha, situada ao longo dos cursos d'água afetados também é público alvo do programa.

13.2.1.1.10. Agente Executor

Caberá ao empreendedor a implantação, operacionalização e divulgação dos resultados obtidos. Para tanto, poderão ser utilizados recursos próprios ou sub-contratados. Ressalta-se, novamente, que os parâmetros listados deverão ser analisados em laboratórios que estejam em conformidade com a legislação referente ao cadastramento de laboratórios de medição ambiental.

13.2.1.1.11. Cronograma Físico-Financeiro

Durante o período de preparação da área para o enchimento (limpeza da área) deverão ser realizados levantamentos topográficos dos eixos das secções batimétricas pré-definidas no EIA. Tal procedimento servirá de instrumento para a avaliação do aporte de sedimentos nos vários pontos, sendo que os dados obtidos poderão ser utilizados para futuras comparações e avaliações dos testes matemáticos referentes ao estabelecimento de critérios construtivos de novos barramentos. Após o levantamento topográfico das seções e instalação das réguas, serão realizadas as seguintes campanhas:

- ✓ Fase Rio – 04 campanhas
- ✓ Enchimento do Reservatório – Até 10 campanhas (mensais)
- ✓ Operação – 1º e 2º ano – 06 campanhas anuais
  3º ano – 04 campanhas anuais
  Anos subseqüentes – 02 campanhas anuais (períodos de seca e chuva)

Nas tabelas a seguir, é apresentado cronograma detalhado das atividades.

Tabela 13.4: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase rio

Atividades	Fase rio[2]											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Identificação dos pontos de amostragem	x											
Realização das coletas		x			x			x			x	
Análise dos parâmetros		x	X		x	x		x	x		x	X

[2] *Pelo menos um ano antes do ínicio das obras que envolvam qualquer desvio no rio Paranaíba*

Elaboração de relatórios parciais			X			x			x			X
Elaboração de relatório final da fase rio												X

Tabela 13.5: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase enchimento

Atividades	**Fase Enchimento[3]**											
	[4]01	**02**	**03**	**04**	**05**	**06**	**07**	**08**	**09**	**10**	**11**	**12**
Realização das coletas	X	x	X	x	X	X	X	X	X	x		
Análise dos parâmetros	X	X	X	X	x	X	X	X	X	X	x	
Elaboração de relatórios parciais		X	X	X	x	X	X	X	X	X	x	
Elaboração de relatório final da fase enchimento												x

[3] Atividades baseadas no cronograma inicial, considerando-se o enchimento em até 10 (dez) meses. Caso esse período seja maior, ou menor, o cronograma deverá ser ajustado.
[4] Primeiro mês do enchimento

Tabela 13.6: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase reservatório (operação).

Atividades	Fase Operação (Ano 1)												Fase Operação (Ano 2)											
	[5]01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Realização das coletas	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		x	
Análise dos parâmetros	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	x
Elaboração de relatórios parciais		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		x
Elaboração de relatório final do período												X												x

[5] *Primeiro mês imediatamente após a formação do reservatório*

Tabela 13.7: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase reservatório (operação).

Atividades	Fase Operação (ano 3)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Realização das coletas	X			X			X			x		
Análise dos parâmetros	X	X		X	X		X	X		X	x	
Elaboração de relatórios parciais		X			X			X			X	
Elaboração de relatório final do período											X	x

Tabela 13.8: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase reservatório (operação).

Atividades	Fase Operação (a partir do ano 4)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Realização das coletas			x						x			
Análise dos parâmetros			X	X					X	X		
Elaboração de relatórios parciais				x						X		
Elaboração de relatório final do período										x	x	

Durante as fases de implantação do empreendimento e até o 3º ano de operação do reservatório, para desenvolvimento do programa serão necessários recursos da ordem de R$ 250.000,00.

13.2.1.1.12. Interrelação com Outros Programas

Este programa apresenta uma interação muito grande com a avaliação da qualidade de água do reservatório e levantamento de ictiofauna, visto que as alterações sedimentológicas podem apresentar alterações das condições do ecossistema aquático.

13.2.1.1.13. Atendimento a Requisitos Legais

Este programa não apresenta requisitos legais.

13.2.1.2. *Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água*

13.2.1.2.1. Justificativa

A implantação do AHE Davinópolis afetará a qualidade da água do rio Paranaíba dentro do reservatório e a jusante do barramento, devido aos elevados riscos de eutrofização e estratificação.

A eutrofização é decorrência, principalmente, da inundação de grandes massas de vegetação (fitomassa) e do consequente aumento da disponibilidade de nutrientes (fósforo e nitrogênio), o que resulta na proliferação exagerada de algas.

A estratificação deve-se à criação de ambientes lênticos com reduzida capacidade de renovação, devido à implantação dos reservatórios, essenciais para a regularização de descargas. A estratificação é a acomodação de camadas de fluido ao longo da coluna d'água (direção vertical), em decorrência dos gradientes de densidade. Se não houver mistura vertical, como os processos de troca de calor ocorrem na superfície, o volume de água do reservatório fica estratificado.

Durante o enchimento do reservatório, quando as vazões afluentes deverão ser retidas no lago, em sua quase totalidade, ocorrerá também a inundação progressiva da vegetação remanescente, provocando uma intensa demanda de oxigênio para estabilização (decomposição) da mesma. O oxigênio dissolvido na água passa a ser consumido, para alimentar as reações bioquímicas de decomposição da matéria orgânica afogada, afetando a vida aquática, particularmente o desenvolvimento de peixes e outros seres aeróbios.

Na modelagem de qualidade da água, a ser desenvolvida na próxima fase (de Projeto Básico Ambiental), poderá se concluir sobre a necessidade de acompanhar a estratificação do reservatório após seu enchimento, através de análises físico-químicas em diversos perfis verticais distribuídos dentro dele.

13.2.1.2.2. Objetivos

O Programa proposto apresenta os seguintes objetivos:

- Contribuir para aprofundar a caracterização das condições de qualidade da água do trecho do rio Paranaíba na área do futuro reservatório e a jusante, anteriores à implantação do empreendimento;
- Acompanhar a evolução da qualidade da água durante as fases de implantação do AHE, de enchimento do reservatório e de operação da usina;
- Permitir a caracterização do comportamento hidrossedimentológico do rio Paranaíba

com base em dados locais, nas condições anteriores às de implantação do empreendimento, assim como acompanhar sua evolução nas fases seguintes;

- Permitir, caso ocorram situações imprevistas, a viabilização da adoção de medidas corretivas.

13.2.1.2.3. Metas

- Realizar pelo menos 90% das coletas e análises dos parâmetros físicoquímico e biológico a fim de obter o diagnóstico sobre as estações estudadas na área de influência do AHE Davinópolis, incluindo seu futuro reservatório.
- Alimentar o banco de dados sobre a qualidade da água e meio ambiente.
- Atender as conformidades ambientais dos parâmetros analisados de acordo com a Resolução CONAMA 357/2005.

13.2.1.2.4. Indicadores, Acompanhamento e Avaliação

A estrutura das comunidades biológicas que se estabelece no reservatório em resposta aos parâmetros físico-químicos observados servirá de indicadora do grau de estabilidade ambiental alcançado no novo ecossistema em formação.

Além disso, propõe-se a utilização do seguinte indicador:

- IQA

A aplicação deste índice é um importante instrumento para o controle e gerenciamento dos recursos hídricos. Assim, nove parâmetros compõem o Índice de qualidade das águas (IQA): oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, coliformes termotolerantes, temperatura da água, pH, nitrato, fósforo total, sólidos totais e turbidez.

13.2.1.2.5. Componente Ambiental Afetado

O presente programa foi elaborado visando minimizar/monitorar os seguintes impactos ao ecossistema aquático:

- Alteração da Qualidade das Águas,
- Transformação do ambiente lótico em lêntico.

13.2.1.2.6. Metodologia

a) Locais de Coleta

Os pontos de monitoramento deverão ser, pelo menos, aqueles utilizados na fase de elaboração do EIA, conforme apresentado no Quadro 13.1, a seguir:

Quadro 13.1: Descrição dos pontos de amostragem.

Identificação do Ponto	Local de Amostragem	Coordenadas	Descrição
DAVI 01	Rio Paranaíba, próximo ao futuro barramento	233.889 e 7.984.770	Localizado no rio Paranaíba, ao lado do rancho do "Marcão". Mata ciliar presente na margem direita e em mosaicos. Margem com barranco argiloso e com presença de matéria orgânica. Substrato do fundo formado por areia e pedras. Existência de fazenda de gado e ranchos de pesca no entorno.
DAVI 02	Rio Paranaíba, a jusante do futuro barramento	232.658 e 7.984.129	Rio Paranaíba, distante cerca, 4 km do início do lago de Emborcação. Mata ciliar presente, porém alterada. Substrato do fundo formado por areia e pedras. Existência de fazenda de gado, rancho de pesca e dragas no entorno.
DAVI 03	Rio Verde, no início do reservatório	256.571 e 8.005.366	Margem com barranco argiloso e com pedras
DAVI 04	Rio Paranaíba, na foz do rio Verde	258.239 e 8.001.896	Presença de balsa garimpeira. Mata ciliar presente. Pequenas ilhas no meio do rio.
DAVI 05	Rio Paranaíba, na foz do ribeirão do Boqueirão	234.546 e 7.986.643	Ribeirão com volume considerável de água e fundo aparentemente arenoso. Ranchos e balsas
DAVI 06	Lagoa Marginal 1	256.591 e 8.005.725	Pequena lagoa com fundo argiloso e duro. Grande quantidade de matéria orgânica e odor característico
DAVI 07	Lagoa Marginal 2	255.661 e 8.005.693	Lagoa com características bastante semelhantes à lagoa 1
DAVI 08	Lagoa Marginal 3	256.716 e 8.005.457	Lagoa com dimensões ligeiramente maiores que as outras duas lagoas
DAVI 09	Rio Paranaíba, no centro do futuro reservatório	243.642 e 7.992.769	Lavoura de milho, na margem situada do lado de Minas Gerais.
DAVI 10	Rio Paranaíba, a jusante da foz dos córregos Santana (MG) e Buritis (GO)	242.962 e 7.992.326	Presença de balsa garimpeira

b) Parâmetros a serem analisados

Objetivando analisar as características limnológicas e de qualidade das águas do rio

Paranaíba, no local onde será formado o reservatório do AHE Davinópolis, deverão ser analisados, os seguintes parâmetros:

- pH
- Carbono total dissolvido
- Velocidade de correnteza
- Cor
- Turbidez
- Temperatura da água e do ar
- Dureza total
- Condutividade elétrica
- Sólidos totais dissolvidos
- Sólidos em suspensão
- Sólidos totais
- Alcalinidade total em $CaCO_3$
- Sulfatos
- Fósforo total
- Ortofosfato
- Nitrogênio amoniacal total
- Nitrato
- Nitrito
- Oxigênio dissolvido
- Demanda bioquímica de oxigênio – DBO
- Demanda química de oxigênio - DQO
- Óleos e graxas
- Ferro dissolvido
- Manganês total
- Clorofila a
- Coliformes totais
- Coliformes termotolerantes
- Zoobênton qualitativo e quantitativo
- Fitoplâncton qualitativo e quantitativo
- Zooplâncton qualitativo e quantitativo
- Densidade de cianobactérias (células/mL)

Ressalta-se que, anualmente, além dos parâmetros supracitados, também devem ser analisados os parâmetros apresentados a seguir. Sugere-se que os mesmos sejam analisados após o início das primeiras chuvas.

- Alumínio dissolvido
- Antimônio
- Arsênio total
- Bário
- Berílio
- Boro
- Cádmio
- Chumbo
- Cianeto
- Cobalto
- Cobre dissolvido
- Cromo total
- Lítio
- Mercúrio total
- Níquel
- Prata
- Selênio
- Sulfeto
- Urânio
- Vanádio
- Zinco
- Organoclorados
- Organofosforados

Além das análises da água, também devem ser coletadas amostras de sedimentos. Essas amostras devem ser coletadas semestralmente para análise dos seguintes parâmetros:

- Granulometria;
- Nitrogênio orgânico total;
- Fósforo orgânico total;
- Carbono orgânico total;
- Metais (Cu, Zn, Cd, Ni, Pb, Cr, Fe, Mn, Ba, Al e Hg).
- Agrotóxicos (organoclorados, organofosforados, carbamatos e piretróides).

c) Procedimentos de Coleta

As amostras devem ser coletadas de acordo com o Manual de Procedimentos de Coleta e Metodologias de Análise de Água, elaborado pela equipe técnica da CEMIG GT e com o Guia de Coleta e preservação de amostras de água, da CETESB.

As análises dos parâmetros pH, oxigênio dissolvido, turbidez, condutividade elétrica, temperatura do ar e da água devem ser realizadas *in loco*, com o auxílio de instrumentação

adequada.

As amostras coletadas devem ser acondicionadas em caixas de isopor com gelo, devidamente lacradas, identificadas e, posteriormente, remetidas aos laboratórios executores das análises, dentro dos prazos estabelecidos para cada uma das análises a ser realizada.

d) Análise dos Dados

A análise dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos selecionados seguiu as metodologias apresentadas no *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 22ª Ed. (American Public Health Association); MACKERETH FJH, HERON S & JF TALLING (1978); GOLTERMAN HL, CLYMO RS & AM OHNSTADM (Última Edição) e o Manual de Procedimentos de Coleta e Metodologia de Análise da CEMIG.

e) Apresentação dos Resultados

Os resultados dos parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos serão comparados com os padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005. Além disso, também deverão ser consideradas a Resolução CONAMA nº 274/00 e a Portaria nº 2914/2011, do Ministério da Saúde.

Diante dos resultados das análises, deverá ser efetuado o cálculo do IQA – Índice de Qualidade das Águas.

13.2.1.2.7. Fase do Empreendimento em que o Programa será implementado

Buscando-se analisar as alterações decorrentes da transformação do ambiente lótico em lêntico, as atividades previstas neste programa deverão contemplar as seguintes fases:

- Fase de Planejamento e Implantação das Obras (Fase Rio);
- Fase de Formação do Reservatório (Fase Enchimento);
- Fase de Operação do Empreendimento.

13.2.1.2.8. Caráter do Programa

O Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água apresenta caráter preventivo, uma vez que visa analisar a evolução da qualidade das águas para, posteriormente propor eventuais medidas de correção.

13.2.1.2.9. Público Alvo

O Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água pretende beneficiar a população dos municípios localizados na Área de Influência do empreendimento, em especial da população ribeirinha dos municípios de Catalão, Davinópolis, Abadia dos Dourados, Coromandel e Guarda-Mor, tendo em vista sua contribuição para a preservação das boas condições das águas do rio Paranaíba e do rio Verde.

Ao IBAMA, serão encaminhados os resultados do Programa, em forma de relatórios anuais de acompanhamento. Além disso, a qualquer momento, todos os resultados parciais das análises estarão disponíveis para consulta pelos interessados, junto à coordenação do Programa.

Dentre as outras entidades que poderão se interessar pelos resultados do monitoramento, podem ser citadas como principais: os órgãos estaduais responsáveis pela preservação do meio ambiente (em Minas Gerais, Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM e, em Goiás, a Agência Ambiental de Goiás), as Secretarias de Meio Ambiente e Saúde dos municípios citados anteriormente e a Agência Nacional de Águas – ANA. Caso solicitem, esses órgãos também poderão receber os relatórios de acompanhamento.

13.2.1.2.10. Agente Executor

Para desenvolvimento do trabalho será necessária uma equipe técnica composta por quatro membros, sendo um biólogo limnólogo sênior que será o Coordenador, um biólogo médio, um técnico médio ou estagiário e um auxiliar técnico, devidamente registrados nos respectivos Conselhos de Classe, além de equipe de apoio como barqueiros e ajudantes para auxílio nos trabalhos de coleta e medição de campo.

Equipamentos técnicos e de logística diversos como GPS, veículos, barcos e outros, também deverão ser utilizados. Os recursos a serem utilizados poderão ser próprios ou contratados.

Cabe ressaltar os parâmetros listados deverão ser analisados em laboratórios que estejam em conformidade com a legislação referente ao cadastramento de laboratórios de medição ambiental.

13.2.1.2.11. Cronograma Físico-Financeiro

O monitoramento das características físico-químicas, microbiológicas e hidrobiológicas das águas do rio Paranaíba deverá consistir de amostragens que terão uma periodicidade trimestral, durante um período inicial de um ano antes e durante a execução das obras.

No período de enchimento, previsto para duração de 10 meses, as amostragens deverão ser realizadas mensalmente. Durante o primeiro ano de operação do empreendimento, as analises deverão ser realizadas em periodicidade bimestral e, depois disso, voltarão a ser trimestrais.

A seguir é apresentada a estimativa de custos do programa. Ressalta-se que estão incluídas todas as despesas com coleta, realização das análises e elaboração de relatórios:

- Fase Rio (4 campanhas): R$ 128.000,00
- Fase Enchimento (10 campanhas): R$ 320.000,00
- Operação (1º ano): R$ 192.000,00
- Operação após primeiro ano: R$ 130.000,00 por ano.

Nas tabelas a seguir é apresentado cronograma detalhado das atividades a serem realizadas

Tabela 13.9: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase rio.

Atividades	Fase rio[6]											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Identificação dos pontos de amostragem	x											
Realização das coletas		x			x			x			x	
Análise dos parâmetros		x	x		x	x		x	x		x	x
Elaboração de relatórios parciais			x			x			x			x
Elaboração de relatório final da fase rio												x

[6] *Pelo menos um ano antes do ínicio das obras que envolvam qualquer desvio no rio Paranaíba*

Tabela 13.10: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase enchimento.

Atividades	Fase Enchimento[7]											
	[8]01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Realização das coletas	X	x	X	x	X	X	X	X	X	x		
Análise dos parâmetros	X	X	X	X	x	X	X	X	X	X	x	
Elaboração de relatórios parciais		X	X	X	x	X	X	X	X	X	x	
Elaboração de relatório final da fase enchimento												x

Tabela 13.11: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase reservatório (operação).

Atividades	Fase Operação (Ano 1)											
	[9]01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Realização das coletas	X		X		X		X		X		X	
Análise dos parâmetros	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Elaboração de relatórios parciais		X		X		X		X		X		X
Elaboração de relatório final do período												X

Tabela 13.12: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase reservatório (operação).

Atividades	Fase Operação (a partir do ano 2)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Realização das coletas	X			X			X			x		
Análise dos parâmetros	X	X		X	X		X	X		X	x	
Elaboração de relatórios parciais		X			X			X			X	
Elaboração de relatório final do período											X	X

[7] *Atividades baseadas no cronograma inicial, considerando-se o enchimento em até 10 (dez) meses. Caso esse período seja maior, ou menor, o cronograma deverá ser ajustado.*

[8] *Primeiro mês do enchimento*

[9] *Primeiro mês imediatamente após a formação do reservatório*

13.2.1.2.12. Interrelação com Outros Programas

Dentre os programas ambientais do AHE Davinópolis, o Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água terá uma evidente interrelação com:

- Programa de Comunicação Social, pois será divulgada a qualidade das águas dos rios Paranaíba e Verde, com base nos resultados consolidados do monitoramento;
- Programa de Limpeza Seletiva da Bacia de Acumulação, considerando que a eficiente execução desse Programa reduzirá o risco de problemas de qualidade de água na fase imediatamente após o enchimento do reservatório, o que poderá ser avaliado a partir dos resultados do monitoramento da qualidade da água;
- Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e de Estabilização de Movimentos de Massa, tendo em vista que os resultados de diversos parâmetros sedimentológicos e de qualidade da água poderão ser utilizados como elementos de acompanhamento dos processos erosivos;
- Programa de Monitoramento da Ictiofauna – as informações obtidas sobre limnologia e qualidade da água do rio Paranaíba serão muito importantes na compreensão de eventuais perturbações na vida aquática.

13.2.1.2.13. Atendimento a Requisitos Legais

A classificação dos cursos d'água a serem monitorados e os limites e condições das águas a serem perseguidos deverão atender à Resolução CONAMA nº 357/2005, que dispõe sobre a classificação das águas doces, salobras e salinas do Território Nacional.

13.2.1.3. *Programa de Cadastramento das Fontes Hídricas e das Fontes de Contaminação/Poluidoras*

13.2.1.3.1. Justificativa

A implantação do AHE Davinópolis poderá afetar a qualidade da água de algumas fontes hídricas e, por esse motivo, faz-se necessário o monitoramento dessas alterações. Além disso, também é necessário o cadastramento de eventuais fontes poluidoras, a fim de minimizar as alterações na qualidade das águas do futuro reservatório.

13.2.1.3.2. Objetivos

O Programa proposto apresenta os seguintes objetivos:

- Caracterizar e localizar as fontes hídricas existentes na ADA do empreendimento.
- Inventariar os poços tubulares profundos localizados na ADA do empreendimento e os usos atuais da água, como irrigação e o abastecimento em atividade, incluindo as áreas de jusante e as comunidades rurais, para a utilização na complementação do Plano de Utilização do Reservatório.
- Identificar todas as fontes poluidoras, a fim de fornecer informações para a limpeza da bacia de acumulação.
- Fornecer subsídios para o monitoramento do enchimento do reservatório e sugerir medidas a serem adotadas, de caráter preventivo, corretivo e/ou mitigador, em áreas com ocupação humana e utilização agrícola.
- Fornecer todas as informações para integrar o Sistema de Informações Geográficas – SIG do empreendimento.

13.2.1.3.3. Metas

As principais metas do presente programa são as seguintes:

- Identificar as fontes hídricas existentes e caracterizar a qualidade da água através da determinação de parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos.
- Identificar as fontes potencialmente poluidoras, a fim de fornecer informações para a limpeza da bacia de acumulação.
- Conhecer a necessidade de água para o abastecimento humano e animal de forma a suprir às necessidades da população.
- Acompanhar as variações sazonais da qualidade da água.

13.2.1.3.4. Indicadores, Acompanhamento e Avaliação

Como forma de avaliar a eficiência do programa propõe-se como indicador o número de propriedades visitadas e cadastradas, este número deverá corresponder a 100% das propriedades presentas na ADA e AID do empreendimento.

As amostras de água e os resultados obtidos deverão ser comparados com os padrões estabelecidos na Portaria n° 2914/2011 do Ministério da Saúde, possibilitando uma avaliação da qualidade das águas das fontes hídricas atualmente utilizadas pela população.

13.2.1.3.5. Componente Ambiental Afetado

O presente programa foi elaborado visando minimizar/monitorar o seguinte impacto ao recurso hídrico subterrâneo:

- Alteração na qualidade das águas utilizadas pela população.

13.2.1.3.6. Metodologia

De forma a cumprir o objetivo estabelecido para o cadastramento da totalidade das fontes hídricas e das fontes poluidoras e potenciais de contaminação, os serviços deverão abranger, minimamente, os tópicos a seguir. Cabe ressaltar que o trabalho deverá ser dividido em três fases, conforme apresentado abaixo.

a) Atividades da Primeira Fase

Na primeira fase, deverá ser efetuada a preparação para uma viagem de campo, bem como o levantamento de dados secundários das fontes hídricas e das poluidoras potenciais ou não, existentes na Área Diretamente Afetada – ADA. Esse serviço compreenderá a coleta bibliográfica, de onde serão extraídas as principais informações geopolíticas, geológicas, hidrometeorológicas, hidrológicas e hidrogeológicas, incluindo os documentos do EIA, referentes ao tema.

Nessa etapa deverá ser efetuada a aquisição de equipamentos e materiais, bem como a preparação para a campanha de campo.

b) Atividades da Segunda Fase

A segunda etapa compreenderá o levantamento de campo propriamente dito das fontes hídricas e das fontes de contaminação / poluidoras potenciais ou não. Consistirá, basicamente, no cadastramento de fontes hídricas que serão classificadas, quanto a sua natureza de ocorrência em: fontes, nascentes, olhos d'água, cabeceiras de drenagem, poços tubulares profundos, poços escavados, cacimbas e cisternas, além das fontes de contaminação potenciais ou não, bem como um diagnóstico das suas águas a partir das análises laboratoriais físico-químicas e bacteriológicas.

Nesse sentido, deverá ser preenchida uma ficha cadastral, apresentada anexa a este programa, que será utilizada como o principal instrumento para uma base de informações. Se necessário for, a ficha cadastral possui um espaço que poderá ser usado

para elaborar um croqui dos locais visitados.

No cadastramento das fontes deverá ser levantada a natureza dos pontos, a localização do logradouro, as coordenadas UTM e Geográficas (utilizando-se o equipamento Global Positioning System – GPS), a profundidade da captação ou poço de observação, a profundidade dos níveis d'água, o estado do poço, as vazões, o uso das águas, as fontes potenciais de contaminação, as condições físicas das captações, além de medições "in loco" de temperatura, pH, turbidez, oxigênio dissolvido e condutividade elétrica, com o uso de equipamentos portáteis de precisão, devidamente calibrados.

Especificamente, os trabalhos englobarão as seguintes atividades:

Deverá ser efetuada a localização das fontes de abastecimento subterrâneas existentes, com a verificação do estado atual da captação (em uso, paralisada, abandonada) e de suas instalações físicas (equipamento de bombeamento, dessalinizador, reservatório, rede de distribuição). O cadastramento e o georreferenciamento de pontos d'água (poços tubulares profundos, cacimbas, nascentes e surgência) deverão ter como referência a base cartográfica em ortofotocartas, na escala 1:10.000, com curvas de nível a cada 5 m. Para cada ponto d'água observado no levantamento deverão ser obtidas fotografias dos locais visitados.

- Análises da Qualidade da Água

Deverão ser executadas as análises da qualidade da água – físico-química e bacteriológica – escolhendo locais representativos a partir das fontes, nascentes, poços tubulares, cisternas e demais pontos d'água, incluindo alguns medidores de nível d'água. Alguns parâmetros físico-químicos deverão ser analisados "in loco", com equipamento portátil, devidamente calibrado, tais como: pH, condutividade elétrica, temperatura, turbidez e oxigênio dissolvido. Cabe ressaltar que estas deverão ser realizadas por um especialista, durante as amostragens. As demais análises químicas e a análise bacteriológica deverão ser realizadas em laboratórios em conformidade com a legislação vigente, referente ao cadastramento de laboratórios de medições ambientais.

A seguir é apresentada a listagem dos parâmetros a serem analisados.

Tabela 13.13: Parâmetros físico-químicos e bacteriológicos a serem analisados para as fontes hídricas identificadas.

Parâmetros	Unidade
2,4 – D	µg/L
Alumínio	mg/L
Amônia total	mg/L

Parâmetros	Unidade
Antimônio	mg/L
Arsênio	mg/L
Bário	mg/L
Cádmio	mg/L
Chumbo	mg/L
Cianeto	mg/L
Cloreto	mg/L
Cobre	mg/L
Condutividade elétrica	µs/cm
Cor Verdadeira	mgPt/L
Cromo	mg/L
Detergentes MBAS	mg/L
Dureza	mg/L
Endossulfan	µg/L
Etilbenzeno	mg/L
Ferro total	mg/L
Fluoreto	mg/L
Glifosato	µg/L
Manganês	mg/L
Mercúrio	mg/L
Monoclorobenzeno	mg/L
Nitrato	mg/L
Nitrito	mg/L
Odor	-
Organoclorados	µg/L
pH	-
Sabor	-
Selênio	mg/L
Sódio	mg/L
Sólidos totais dissolvidos	mg/L
Sulfato total	mg/L
Sulfeto de hidrogênio	mg/L
Temperatura da amostra	°C
Tolueno	µg/L
Turbidez	UNT
Xileno	mg/L
Zinco	mg/L
Bactérias heterotróficas	UFC/mL
Coliformes totais	NMP / 100 mL

Parâmetros	Unidade
Coliformes termotolerantes	NMP / 100 mL
E. coli	NMP / 100 mL

Deverá ser realizado o levantamento das fontes de contaminação potenciais. Os principais locais a serem pesquisados, se existirem, serão os bota-foras, os depósitos de pesticidas e herbicidas, os resíduos sólidos industriais, os lixos orgânicos, os efluentes orgânicos de propriedades agrícolas, os lixões, as pocilgas, os chiqueiros, os galinheiros, as fossas e os demais agentes poluidores que serão cadastrados e georreferenciados da mesma forma que o cadastramento dos pontos d'água, a partir da mesma base cartográfica, incluindo, também, a documentação fotográfica.

A atividade de desinfecção das fontes de contaminação estará sob a responsabilidade do Programa de Limpeza da Bacia de Acumulação.

c) Atividades da Terceira Fase

A terceira etapa compreenderá a análise e avaliação dos resultados e a elaboração dos relatórios parciais e final. Compreenderá a integração dos dados bibliográficos com os dados levantados em campo e os resultados do monitoramento inicial e das modelagens.

Deverão ser elaborados os seguintes produtos finais:

- Mapa(s) tendo como referência a base cartográfica, já existente, em escala 1:10.000, com curvas de nível a cada 5 m, com a localização de todos os pontos de água cadastrados e das fontes poluidoras potenciais ou não, apresentando legendas diferenciadas para uma perfeita e rápida identificação do atual estado de uso, bem como verificação quanto à propriedade (se públicos ou privados).
- O acompanhamento e a avaliação dos resultados serão feitos a partir dos relatórios parciais e de um relatório final, contendo todas as informações consolidadas e os resultados das análises laboratoriais da qualidade das águas realizadas.
- Relatório final, contendo todas as informações do material analisado nas atividades anteriores sobre o cadastramento das fontes hídricas, além de conclusões e recomendações e a bibliografia consultada.
- As informações de cadastramento das fontes hídricas e das fontes poluidoras deverão ser compartilhadas e integradas com as do monitoramento do comportamento hidrodinâmico do lençol freático e deverão fazer parte do Sistema de Informações Geográficas – SIG do empreendimento.

13.2.1.3.7. Fase do Empreendimento em que o Programa será Implementado

Buscando-se analisar as alterações decorrentes da instalação e operação do AHE Davinópolis, as atividades previstas neste programa deverão contemplar a Fase de Planejamento e Implantação das Obras (Fase Rio).

13.2.1.3.8. Caráter do Programa

O Programa de Cadastramento das Fontes Hídricas e das Fontes de Contaminação / Poluidoras apresenta caráter preventivo, uma vez que visa analisar a interferência do empreendimento com as fontes de água utilizadas pela população da AID, bem como identificar as fontes poluidoras, que possam contribuir para a alteração da qualidade das águas, com a formação do reservatório, fornecendo subsídios para a adoção de medidas preventivas.

13.2.1.3.9. Público Alvo

Constitui-se basicamente do empreendedor e dos proprietários rurais da ADA do AHE Davinópolis.

13.2.1.3.10. Agente Executor

Para desenvolvimento do trabalho será necessário um técnico de campo e de escritório, que auxiliará no levantamento de dados secundários e na execução das atividades de cadastramento, bem como uma equipe, com no mínimo um técnico em química e um biólogo, para a realização das amostragens.

Os recursos a serem utilizados poderão ser próprios ou contratados, sendo que as análises laboratoriais deverão ser realizadas em laboratórios que estejam em conformidade com a legislação vigente.

13.2.1.3.11. Cronograma Físico Financeiro

As atividades desse programa deverão ser realizadas conforme apresentado no cronograma a seguir:

Tabela 13.14: Cronograma das atividades a serem realizadas no Programa.

Atividades	Meses								
	01[10]	02	03	04	05	06	07	08	09[11]
Levantamento de dados secundários	X	X	X	X	X				
Atividades de campo – Cadastramento das fontes hídricas	X	X							
Cadastramento das fontes poluidoras	X	X							
Coletas de amostras de água e análises in loco	X	X							
Realização das análises laboratoriais	X	X	X						
Elaboração dos mapeamentos		X		X					
Emissão do relatório final					X				

O valor global previsto para execução do programa é de R$ 80.000,00.

13.2.1.3.12. Interrelação com Outros Programas

- Programa de Comunicação Social: informando à população sobre o desenvolvimento do programa e os resultados obtidos.
- Programa de monitoramento do comportamento do lençol freático.

13.2.1.3.13. Atendimento a Requisitos Legais

Portaria n° 2914/2011 do Ministério da Saúde que dos padrões de potabilidade das águas para consumo humano.

[10] *Este programa deve iniciar-se 09 (nove) meses antes do início do enchimento do reservatório*

[11] *Considera-se esse mês o primeiro mês do enchimento do reservatório*

13.2.1.3.14. Anexo: Modelo de Ficha para Cadastramento das Fontes Hídricas

Poço nº:	☐ **Poço** ☐ **Fonte** ☐ **Cacimba** ☐ **Cisterna**			
Município:				**UF:**
Dados gerais				
Nome:				
Data da instalação:	____/____/_____			
Proprietário:				
Natureza do ponto:				
Uso da água:				
Cota do terreno (m):				
Localização				
Localidade/Distrito:				
UTM (Norte/Sul):				
UTM (Leste/Oeste):				
Latitude (GGMMSS):				
Longitude (GGMMSS):				
Bacia hidrográfica:				
Subacia hidrográfica:				
Situação				
Estado do poço:	☐ em uso ☐ abandonado: ☐ entupido ☐ cimentado ☐ seco ☐ desativado: ☐ água salobra ☐ falta de bomba ☐ equipamento quebrado			
Tempo de paralisação:				
Atualmente existe outro poço ou fonte alternativa?	☐ Sim ☐ Não			
Caso sim, qual/onde?				
Nº de famílias beneficiadas				
Data: ____/____/_____ Situação:				
Perfuração				
Data: ____/____/_____	Profundidade inicial (m): 0	Profundidade final (m):	Perfurador:	Método:
Diâmetro:				
De (m):	Até (m):	Polegadas:	Milímetros:	

Formação Geológica		
Profundidade inicial (m):	Profundidade final (m):	Tipo de formação:

Aqüífero no Ponto	
Aqüífero:	Topo (m):
	Base (m):
	Captação:
	Condição:
	Penetração:

Nível da Água			
Data:	_____/_____/_____		Nível da água (m):
Nível medido bombeando?	☐ **Sim**	☐ **Não**	**Vazão (m³/h):**

13.2.1.4. *Programa de Acompanhamento dos Direitos Minerários*

13.2.1.4.1. Justificativa

A avaliação dos impactos ambientais relativos às áreas de interesse mineral, decorrentes principalmente da formação do reservatório, indicou a interferência em 40 áreas requeridas ao DNPM que abrangem a AID, sendo que o diamante se destaca requerido na maior parte destas áreas.

Vale lembrar que a interferência é identificada pelo polígono requerido, podendo a localização do bem mineral estar fora da área de inundação.

A análise detalhada dos processos de concessão de áreas junto ao DNPM, visando identificar as reais possibilidades de inundação das ocorrências ou jazidas das substâncias minerais de interesse, é o objeto deste Programa.

13.2.1.4.2. Objetivos

O objetivo deste Programa é proceder a uma análise detalhada, junto ao DNPM, visando atualizar os processos minerários, e encaminhar a liberação de áreas a serem afetadas pelo lago.

Essa análise inclui a localização das ocorrências ou jazidas minerais em cada polígono a ser atingido pelo reservatório e nas outras áreas a serem utilizadas pelo empreendimento.

Nesse Programa, serão elaboradas, de forma objetiva, diretrizes para o processo de assinatura dos termos de renúncia que estiverem com as licenças de pesquisa atualizadas

junto ao DNPM.

13.2.1.4.3. Metas

- Obter e acompanhar junto ao DNPM o bloqueio de novos Requerimentos de Pesquisa e o indeferimento de novas Concessões de Lavra ou Permissões de Lavra Garimpeira na área de interesse do empreendimento.
- Acompanhar o andamento dos processos minerários vigentes no DNPM, avaliando seus estágios de desenvolvimento e abrindo os processos indenizatórios nos casos pertinentes.
- Acompanhar as negociações junto aos envolvidos nos processos indenizatórios

13.2.1.4.4. Indicadores, Acompanhamento e Avaliação

O Programa de Acompanhamento dos Direitos Minerários adotará os seguintes indicadores para acompanhar e avaliar a consecução de seus objetivos para a área de implantação do AHE Davinópolis:

- Obtenção do bloqueio pelo DNPM de novos requerimentos e concessões na área abrangida pela poligonal de desapropriação do empreendimento;
- Percentual dos processos abrangidos pela ADA do AHE Davinópolis que serão baixados a partir da análise do DNPM (indeferimentos, decretos de caducidade etc);
- Percentual dos processos abrangidos pela ADA do AHE Davinópolis que serão baixados a partir de acordos amigáveis de indenização pelos custos despendidos em atividades de pesquisa e/ou oneração de reservas minerais;
- Percentual dos processos abrangidos pela ADA do AHE Davinópolis que serão baixados a partir de acordos judiciais de indenização pelos custos despendidos em atividades de pesquisa e/ou oneração de reservas minerais.

13.2.1.4.5. Componente Ambiental Afetado

O presente programa foi elaborado visando minimizar/monitorar o seguinte impacto as jazidas e áreas minerárias:

- Interferência de Áreas de Autorizações e Concessões Minerais com o Reservatório

13.2.1.4.6. Metodologia

Inicialmente, será realizada uma análise detalhada dos processos de autorizações e concessões minerais junto ao DNPM, frente à ambiência geológica e aos recursos minerais

constatados através de um estudo bibliográfico completo, incluindo visita ao campo.

Essa análise permitirá checar as substâncias minerais visadas nos pedidos de pesquisa, conhecer a fase de cada processo, o andamento e os resultados das pesquisas minerais.

Devido à dinâmica, no que diz respeito ao quadro evolutivo da situação dos processos, dever-se-á efetuar um acompanhamento sistemático desses processos, com a finalidade de se monitorar sua evolução legal. Tal procedimento permitirá um enfoque melhor sobre a tendência dos interesses dos titulares ligados ao setor mineral da região em apreço.

Durante o levantamento de dados secundários, inclui-se a consulta a mapas, fotos aéreas, imagens de satélite, “overlays” e listagem dos processos inseridos na Área de Influência Direta e em outras áreas previstas para serem utilizadas na implantação do empreendimento.

Espera-se que, imediatamente após a obtenção da Licença Prévia (IBAMA) do empreendimento, seja solicitada ao DNPM a não liberação de novas autorizações e concessões na Área de Influência Direta do empreendimento.

13.2.1.4.7. Fase do Empreendimento em que o Programa será Implementado

O programa de acompanhamento dos direitos minerários deverá ser implantado durante a fase de planejamento e implantação das obras, para evitar tensões e possíveis conflitos, fazendo-se necessário a determinação clara com relação a indenizações.

13.2.1.4.8. Caráter do Programa

O presente programa tem caráter tanto preventivo com relação a criação de tensões e conflitos e compensador com relação a atividade mineral e indenizações.

13.2.1.4.9. Público Alvo

São considerados como público-alvo deste Programa os titulares dos processos minerários no DNPM.

13.2.1.4.10. Agente Executor

A responsabilidade do programa é do empreendedor, sendo interveniente o DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral.

13.2.1.4.11. Cronograma Físico - Financeiro

A previsão de execução do referido programa é de 2 anos, iniciando-se antes das obras de implantação do empreendimento.

Para desenvolvimento do programa faz-se necessário o aporte de recursos de aproximadamente R$ 35.000,00.

As tabelas, a seguir, apresentam o cronograma de execução das atividades, referentes ao Programa de Acompanhamento dos Direitos Minerários:

Tabela 13.15: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase rio.

Atividades	Fase rio[1]											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Análise dos processos de autorizações e concessões minerais junto ao DNPM	x	x	x									
Levantamento de dados secundários (consulta a mapas, fotos de satélites, etc.)		x	x									
Liberação de áreas de Autorizações e Concessões Minerais a serem afetadas pelo lago.				x	x	x						
Elaboração de relatórios parciais						x			x			
Elaboração de relatório final												x

Tabela 13.16: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase de implantação das obras.

Atividades	Fase de implantação das obras											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Implantação de medidas mitigadoras e/ou compensatórias	x	x	x									
Relatório final												x

[1] *Pelo menos um ano antes do ínicio das obras que envolvam qualquer desvio no rio Paranaíba*

13.2.1.4.12. Interrelação com Outros Programas

Programa de Indenização de Benfeitorias e com o Programa de Comunicação Social: tendo em vista que muitas das áreas minerárias possam ser de propriedade dos titulares.

13.2.1.4.13. Atendimento a Requisitos Legais

Este Programa atende às disposições constantes do Código de Mineração – Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967, que se referem aos processos de Licenciamento, Autorizações de Pesquisa Mineral e Concessões de Lavra, bem como os requisitos da Legislação Ambiental.

13.2.1.5. *Programa de Monitoramento Sismológico*

13.2.1.5.1. Justificativa

Os sismos induzidos por reservatórios são geralmente pequenos, mas já ocorreram alguns, no Brasil, com magnitudes moderadas. No mundo, ocorreram 10 sismos induzidos por reservatórios, com magnitude superior a 5. A maioria dos sismos induzidos tem magnitude entre 3 e 5. Deve-se ressaltar, porém, que mesmo em regiões de baixa sismicidade natural estes eventos podem ocorrer. Os sismos não são causados somente pelo reservatório, havendo uma predisposição para que ocorram, caso as forças tectônicas acumuladas na área inundada já estejam a ponto de ruptura.

O mecanismo de indução mais plausível consiste na alteração das pressões neutras ao longo de falhas e outras feições geológicas de grande porte, em geral, já submetidas a esforços tectônicos. As pressões decorrentes do reservatório constituem a força adicional necessária ao desencadeamento do fenômeno. A grande dificuldade que se enfrenta, portanto, é definir se determinada região está a ponto de ruptura ou não.

Cabe destacar que grande parte das barragens, atualmente em operação, mantêm estações sismográficas para detectar a sismicidade que possa vir a ser induzida pelo reservatório.

A consulta à bibliografia internacional especializada em Sismicidade Induzida em Reservatórios (SIR) indicou que, pelas características técnicas de profundidade e volume de reservatório, o Aproveitamento Hidrelétrico de Davinópolis não está enquadrado entre os que apresentam maior probabilidade de ocorrência de sismos induzidos.

Assim, é recomendável que se instale, pelo menos, um sismógrafo nas proximidades do futuro reservatório, que permita desenvolver um programa de monitoramento sismológico, em conjunto com a rede de sismógrafos que já vem operando na região.

13.2.1.5.2. Objetivos

O objetivo principal é acompanhar, através do monitoramento de estações sismográficas, a evolução das atividades sísmicas naturais e induzidas, antes, durante e após o enchimento do reservatório do AHE Davinópolis.

É também um dos objetivos propostos, pelo Programa, a ampliação do conhecimento da Sismicidade Induzida por Reservatórios (SIR), para que se possa entender melhor suas causas e efeitos.

13.2.1.5.3. Metas

As metas para o programa de monitoramento sismológico são as seguintes:

- Caracterização da sismicidade da área, com aquisição, instalação e monitoramento das estações sismográficas.
- Acompanhamento do programa e interpretação dos resultados.
- Promoção de esclarecimentos à população sobre os eventos sísmicos.
- Almeja-se o melhor entendimento dos aspectos sísmicos naturais e induzidos que eventualmente venham a ocorrer, assim como as suas correlações com o contexto geotectônico regional.

13.2.1.5.4. Indicadores, Acompanhamento e Avaliação

O Programa de Monitoramento Sismológico proposto deverá caracterizar a sismicidade natural, os esforços atuantes, a sismicidade induzida e o risco sísmico, com base em dados instrumentais, obtidos no local e nas áreas de influência do empreendimento.

Ao longo de toda a fase de monitoramento podem ser acionadas ações no nível de gestão considerando a magnitudes dos eventos com base na escala Richter. Os intervalos e valores críticos de magnitudes sugeridos para os diversos níveis de gestão são:

- Nível de gestão de rotina: sismos naturais e induzidos inferiores a 3,0 mR. Abalos desta magnitude podem ser sentidos pelas pessoas e a vibração produzida é comparável a passagem de caminhões leves.

- Nível de gestão em alerta: sismos naturais e induzidos entre 3,0 e 4,5 mR. Abalos desta magnitude podem ser sentidos por pessoas fora de casa, objetos suspensos oscilam, pessoas acordam, líquidos em recipientes sofrem perturbações, pequenos objetos deslocam-se, portas abrem e fecham e quadros em paredes movem-se. São passíveis de ações no nível de gestão que podem incluir esclarecimentos específicos a população e, eventualmente, avaliações e vistorias técnicas que visem identificar condições de risco;
- Nível de gestão crítica: sismos superiores a 4,5 mR. Abalos com magnitudes superiores a este limite não devem ocorrer haja visto que a região apresenta uma baixa sismicidade natural e o maior sismo induzido no Brasil atingiu apenas 4,2 mR. Este nível de gestão crítica é passível de ações específicas de ordem técnicas e/ou sociais por parte do empreendedor, que visem minimizar ou evitar quaisquer impactos oriundos diretamente ou indiretamente dos abalos.

Destaca-se, sobretudo que as faixas de variação ora indicadas para esses níveis de gestão, constituem uma avaliação preliminar, devendo ser objeto de checagem, refinamentos e eventuais alterações no decorrer da implementação do Programa e início do monitoramento.

13.2.1.5.5. Componente Ambiental Afetado

O presente programa foi elaborado visando minimizar/monitorar o seguinte impacto à superfície terrestre:

- Possibilidade da Ocorrência de Sismos Induzidos

13.2.1.5.6. Metodologia

Para a realização dos serviços deste Programa, serão necessários os seguintes procedimentos operativos:

- Atualização da Listagem dos Sismos Naturais;
- Convênio com o Observatório Sismológico da Universidade de Brasília;
- Serviços gerais de Assessoria de pesquisa de campo, inspeção de obras civis, aquisição de equipamentos, elaboração de manual de operação, treinamento de pessoal, etc;
- Localização, instalação e operação da Estação Sismográfica Inicial (Pré-enchimento);
- Instalação e operação da Rede Sismográfica (2 estações), Análise dos Dados e Emissão de Relatórios.

13.2.1.5.7. Fase do Empreendimento em que o Programa será implementado

Buscando-se analisar as alterações sísmicas decorrentes da instalação e operação do AHE Davinópolis, as atividades previstas neste programa deverão contemplar as seguintes fases:

- Fase de Planejamento e Implantação das Obras (Fase Rio);
- Fase de Formação do Reservatório (Fase Enchimento);
- Fase de Operação do Empreendimento.

13.2.1.5.8. Caráter do Programa

O presente programa tem caráter preventivo.

13.2.1.5.9. Público Alvo

O público-alvo deste Programa compõe-se de:

– Órgãos públicos (MMA/IBAMA; Secretarias Estaduais de Meio Ambiente; Universidades; Prefeituras);
– Organizações Não Governamentais (ONGs);
– Populações dos municípios abrangidos pela Área de Influência do empreendimento.

13.2.1.5.10. Agente Executor

A execução deste Programa é de responsabilidade do empreendedor. Recomenda-se que seja estabelecido convênio com o Observatório Sismológico da Universidade de Brasília para desenvolvimento do programa.

13.2.1.5.11. Cronograma Físico-Financeiro

O monitoramento dos sismos na ADA do AHE Davinópolis deverá consistir da instalação da estação sismográfica e monitoramento durante um período inicial de um ano antes do enchimento do reservatório, com elaboração de boletins trimestrais.

No período de enchimento será instalada a rede sismográfica, com monitoramento das atividades sísmicas da região e emissão de boletins mensais.

Após a fase de enchimento e durante um ano da operação do reservatório as movimentações sísmicas serão monitoradas e emitidos boletins trimestrais.

Para instalação da rede sismográfica, monitoramento e emissão de boletins há a

previsão da necessidade de recursos de R$ 165.000,00.

Nas tabelas, a seguir, é apresentado cronograma detalhado das atividades a serem realizadas.

Tabela 13.17: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase rio[12].

Atividades	Fase rio[13]											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Instalação da rede sismiográfica	X											
Realização das amostragens sismiológicas		X			X			X			X	
Análise dos dados		X	X		X	X		X	X		X	X
Elaboração de relatórios parciais			X			X			X			X
Elaboração de relatório final da fase rio												X

Tabela 13.18: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase enchimento.

Atividades	Fase Enchimento[14]											
	[15]01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Realização das amostragens sismiológicas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Análise dos dados	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Elaboração de relatórios parciais		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Elaboração de relatório final da fase enchimento												X

[12] *Os meses são contados a partir de um ano antes do início das obras*
[13] *Pelo menos um ano antes do ínicio das obras que envolvam qualquer desvio no rio Paranaíba*

[14] *Atividades baseadas no cronograma inicial, considerando-se o enchimento em até 10 (dez) meses. Caso esse período seja maior, ou menor, o cronograma deverá ser ajustado.*

[15] *Primeiro mês do enchimento*

Tabela 13.19: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase reservatório (operação).

Atividades	Fase Operação (Ano 1)											
	[16]01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Realização das amostragens sismiológicas	X			X			X			X		
Análise dos dados	X	X		X	X		X	X		X	X	
Elaboração de relatórios parciais		X		X		X		X		X		X
Elaboração de relatório final do período												X

13.2.1.5.12. Interrelação com Outros Programas

- Programa de Comunicação Social: a comunidade deverá ser informada sobre o empreendimento e a possibilidade de ocorrerem sismos naturais e induzidos pelo reservatório na região.

13.2.1.5.13. Atendimento a Requisitos Legais

Não existe requisito legal para a proposição deste programa.

13.2.1.6. *Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e de Estabilização de Movimentos de Massa*

13.2.1.6.1. Justificativa

Durante e após o enchimento do reservatório, as condições de equilíbrio natural do seu entorno irão sofrer alterações pela saturação e submersão dos materiais de cobertura, podendo ocorrer escorregamentos. Também poderão ocorrer erosões provocadas pela ação de ondas e por elevação do nível da água, com instabilidades associadas.

Além disso, a retenção de grande parte dos sedimentos no reservatório propiciará ao rio Paranaíba uma capacidade maior de carreamento de material sólido, podendo ocasionar processos erosivos no estirão fluvial a jusante da barragem.

A possibilidade de escorregamentos e instalação de processos erosivos, a partir do enchimento e operação do reservatório, demonstra a necessidade da adoção de um Programa que procure buscar soluções para evitar ou diminuir tais impactos, através de

[16] *Primeiro mês imediatamente após a formação do reservatório*

ações preventivas ou mesmo corretivas.

Durante o enchimento, a saturação e submersão do pé dos taludes provoca uma redução na resistência ao cisalhamento dos solos. A variação do nível d'água do reservatório, quando da operação da usina, provocará solicitação das encostas em solo. As novas condições reduzirão o fator de segurança original dos taludes, podendo resultar em escorregamentos.

Considerando os aspectos citados, um estudo sistemático das encostas das Áreas Diretamente Afetadas e de Entorno permitirá definir os locais mais suscetíveis à instabilidade e erosões, orientando a sua monitoração, para a fase de enchimento e operação do reservatório, e a aplicação de medidas de contenção e proteção superficiais, em caráter sistemático e localizado.

13.2.1.6.2. Objetivos

O Programa proposto apresenta os seguintes objetivos:

- Identificar, definir e detalhar as áreas críticas potenciais no entorno do reservatório, onde há risco de escorregamento e incremento dos processos erosivos a partir do enchimento e operação, com vista a incorporá-las à faixa de proteção do reservatório;
- Definir medidas e ações específicas para minimização dos riscos, considerando os problemas inerentes a cada área identificada;
- Estabelecer um Plano de Monitoramento, visando o acompanhamento sistemático da evolução dos processos erosivos e de escorregamentos das áreas críticas, tendo em vista a otimização das medidas mitigadoras implantadas. Nesse Plano, deverão ser incluídos locais para instalação de instrumentos de detecção de processo de deslizamento.

13.2.1.6.3. Metas

As metas para o presente programa são as seguintes:

- Realizar monitoramento dos processos erosivos, identificando todos os pontos de ocorrência do mesmo.
- Avaliar a eficiência das medidas de controle implantadas

13.2.1.6.4. Indicadores, Acompanhamento e Avaliação

Para o acompanhamento do Programa, são recomendados os seguintes indicadores:

- Número de novos focos erosivos

De posse do resultado do primeiro diagnóstico e à medida em que os processos erosivos forem sendo monitorados e implantadas as medidas de conservação do solo necessárias, espera-se que o número de focos erosivos observados de um ano para outro seja mantido, ou até mesmo reduzido. Portanto, propõe-se o indicador ambiental abaixo. Quanto menor este indicador, melhor o desempenho ambiental obtido.

$$\frac{\text{Nº de novos foscos erosivos levantados no ano}}{\text{Nº de focos erosivos existentes no monitoramento anterior}} \times 100$$

- Nível de severidade dos focos erosivos

Os focos erosivos podem ser classificados em quatro níveis de severidade, de acordo com a hierarquia da degradação observada (incipiente, baixo, médio e alto). Assim, propõe-se a utilização da fórmula a seguir, de maneira que, quanto menor o indicador encontrado, maior a qualidade ambiental:

$$\frac{\text{Nº de focos com nível de severidade alto}}{\text{Nº Total de Focos erosivos}} \times 100$$

Para que as atividades sejam avaliadas de maneira correta, deverá ser elaborado, pela equipe técnica responsável, relatório contendo todas as atividades realizadas no período, bem como os resultados obtidos. Este deverá ser encaminhado ao empreendedor e, posteriormente, ao órgão ambiental responsável pelo acompanhamento do empreendimento.

13.2.1.6.5. Componente Ambiental Afetado

O presente programa foi elaborado visando minimizar/monitorar o seguinte impacto ao solo:

- Instabilização das Encostas Marginais do Reservatório

13.2.1.6.6. Metodologia

Para o desenvolvimento deste Programa e o atendimento aos objetivos mencionados, os trabalhos deverão ser executados considerando as seguintes etapas:

1ª Etapa (Caracterização e Identificação das Áreas de Potencial Erosivo):

- Detalhamento do mapeamento geológico, geotécnico e geomorfológico, compreendendo a interação das formas de relevo com a litologia e estrutura das rochas, de modo a definir a morfogênese e a dinâmica superficial atual. Poderão ser planejadas sondagens expeditas (sondagens a trado e poços de inspeção) para a caracterização dos tipos de materiais, espessuras e presença de afloramentos de rocha, depósitos de materiais transportados, escorregamentos, trincas, erosões, rupturas e movimentação de massas;

- Levantamento topográfico detalhado (ou utilização das plantas topográficas de maior detalhe, porventura existentes);

- Compilação e reconhecimento de campo dos solos, destacando os seus aspectos de profundidade, gradiente textural, texturas superficiais e estrutura;

- Análise e indicação das áreas de maiores declividades na Área de Influência Direta. Essa informação será superposta ao mapeamento geológico, geotécnico e geomorfológico das diversas áreas, bem como com os dados de espessura e demais características dos solos presentes;

- Elaboração de um mapa com indicação das áreas selecionadas com maior potencial de ocorrência de fenômenos de instabilização de encostas;

- Utilização dos resultados dos ensaios geotécnicos para o conhecimento de parâmetros de resistência dos materiais do local do AHE Davinópolis;

2ª Etapa (Monitoramento):

- Monitoramento sistemático do enchimento e operação do reservatório. Compreende o desenvolvimento de estudos que levem em consideração as novas situações de equilíbrio das encostas, instalando marcos topográficos, piezômetros e outros equipamentos para realizar medições periódicas nesses terrenos. O monitoramento

inclui atividades para verificar a eficácia das medidas de proteção adotadas (revegetação das encostas, estruturas de proteção, etc.); nessa atividade, serão indicadas todas as secções ou locais a serem instrumentalizados.

13.2.1.6.7. Fase do Empreendimento em que o Programa será Implementado

Buscando-se analisar as alterações decorrentes da instalação e operação do AHE Davinópolis, as atividades previstas neste programa deverão contemplar as seguintes fases:

- Fase de Planejamento e Implantação das Obras (Fase Rio);
- Fase de Formação do Reservatório (Fase Enchimento);
- Fase de Operação do Empreendimento.

13.2.1.6.8. Caráter do Programa

O Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e de Estabilização de Movimentos de Massa apresenta caráter preventivo, com o objetivo de evitar uma evolução do perfil das margens que cause impactos negativos quanto aos usos múltiplos do reservatório da AHE Davinópolis.

13.2.1.6.9. Público Alvo

Este Programa tem como público-alvo principalmente os proprietários dos imóveis que estão situados na Área de Influência Direta do empreendimento. Além disso, indiretamente, os Órgãos Públicos (MMA/IBAMA; Secretarias Estaduais de Meio Ambiente; Prefeituras) e as Organizações Não Governamentais – ONGs, além dos usuários de futuras áreas de lazer.

13.2.1.6.10. Agente Executor

Para desenvolvimento do trabalho será necessária uma equipe técnica composta por dois profissionais do meio físico, geoprocessamento e auxiliares de campo.

Os recursos a serem utilizados poderão ser próprios ou contratados.

13.2.1.6.11. Cronograma Físico-Financeiro

A 1ª etapa/fase do programa - caracterização e identificação das áreas de potencial erosivo e de movimentação de massa, bem como a definição de medidas e ações

específicas para minimização dos riscos de escorregamentos – deverá ser implementado e finalizado antes do início do enchimento do reservatório, a duração mínima prevista é de seis meses.

Durante o enchimento do reservatório, inicia-se a 2ª etapa/fase do programa – monitoramento da evolução das condições das margens, em todo o perímetro do lago em formação e nas áreas de remanso – serão realizadas inspeções mensais.

Após o enchimento e durante o primeiro ano de operação do reservatório serão realizadas inspeções bimestrais, quando o programa será reavaliado.

O monitoramento das encostas do reservatório deverá permanecer por toda a sua vida útil ocorrendo a cada dois anos.

A seguir é apresentada a estimativa de custos do programa:

- 1ª Etapa: R$ 60.000,00
- 2ª Etapa (04 campanhas): R$ 32.000,00
- Operação (1º ano – 6 campanhas): R$ 48.000,00
- Monitoramento bianual: R$ 25.000,00 por monitoramento.

Nas tabelas, a seguir, é apresentado cronograma detalhado das atividades a serem realizadas, de acordo com a descrição acima, e de acordo com o cronograma construtivo.

Tabela 13.20: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase rio[17].

Atividades	Fase rio											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Caracterização e identificação das áreas de potencial erosivo e de movimentação de massa						X	X	X	X	X	X	X
Análise dos dados						X	X	X	X	X	X	X
Elaboração de relatório final da fase rio												X

[17] *Os meses são contados a partir de seis meses antes do início das obras*

Tabela 13.21: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase enchimento.

Atividades	Fase Enchimento[18]											
	[19]01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Monitoramento da evolução das condições das margens, em todo o perímetro do lago em formação e nas áreas de remanso	X	X	X	X	X	X	X	X				
Análise dos dados	X	X	X	X	X	X	X	X				
Elaboração de relatório final da fase enchimento									X			

Tabela 13.22: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase reservatório durante o primeiro ano de operação.

Atividades	Fase Operação (Ano 1)											
	[20]01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Monitoramento em todo o perímetro do lago	X		X		X		X		X			X
Análise dos dados	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Elaboração de relatório final do período												X

Tabela 13.23: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase reservatório durante toda sua vida útil.

Atividades	Fase Operação a partir do Ano 3											
	03	05	07	09	11	13	15	17	19	21	23	25[21]
Monitoramento em todo o perímetro do lago	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Análise dos dados	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Elaboração de relatório final do período	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Obs: O início será dois anos após as vitorias bimestrais do primeiro ano.

[18] *Atividades baseadas no cronograma inicial, considerando-se o enchimento em até 10 (dez) meses. Caso esse período seja maior, ou menor, o cronograma deverá ser ajustado.*

[19] *Primeiro mês do enchimento*

[20] *Primeiro mês imediatamente após a formação do reservatório*

[21] *A continuação do programa será por toda vida útil, bienalmente*

13.2.1.6.12. Acompanhamento e Avaliação

Para que as atividades sejam avaliadas de maneira correta, deverá ser elaborado, pela equipe técnica responsável, relatório contendo todas as atividades realizadas no período, bem como os resultados obtidos. Este deverá ser encaminhado ao empreendedor e, posteriormente, ao órgão ambiental responsável pelo acompanhamento do empreendimento.

13.2.1.6.13. Interrelação com Outros Programas

- Programa de Monitoramento do Nível do Lençol Freático: no que tange aos movimentos nos taludes e observações do nível piezométrico dos aquíferos;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas: com relação à redução e controle do aporte de sedimentos e água de escoamento superficial das áreas de contribuição da bacia hidrográfica;
- Programas de Monitoramento da Qualidade da Água e da Ictiofauna, na redução do aporte de sedimentos oriundos da erosão dos taludes das margens, contribuindo para a melhoria da turbidez, sólidos sedimentáveis, sólidos em suspensão, fornecimento de alimentação e suporte à vida aquática;
- Programa de Comunicação Social, como fonte básica para a discussão da educação ambiental informal (dia de campo, passeios, caminhadas etc.)

13.2.1.6.14. Atendimento a Requisitos Legais

Este Programa deverá estar adequado às seguintes Normas Técnicas da ABNT:

- **NBR 10703 TB 350 (1989):** Degradação do solo.
- **NBR 11682 (1991):** Estabilidade de taludes.

13.2.1.7. *Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD*

13.2.1.7.1. Justificativa

A execução das obras civis, para implantação da UHE Davinópolis, inclui movimentos de terra e rocha junto ao eixo da barragem. Além das áreas utilizadas para

construção da barragem, casa de força e vertedouro, serão implantados canteiros de obras, alojamentos, outras pequenas estruturas, além da formação de áreas de "bota-fora".

Todas essas intervenções acarretam a eliminação da cobertura vegetal, bem como a descaracterização das camadas dos solos que dão sustentação à vegetação, restando, ao término das obras, modificações cênicas e, geralmente, desequilíbrios na dinâmica hídrica dos ambientes atingidos.

A recuperação das áreas alteradas vai depender, em grande parte, da recomposição parcial do solo e da capacidade de produção vegetal, implicando o restabelecimento da relação solo-água-planta. Um plano de exploração racional dessas áreas, com a utilização integrada de técnicas conservacionistas, permitirá restabelecer o equilíbrio, se não igual, pelo menos o mais próximo possível das condições preexistentes.

Prevê-se implantar o Programa com base na sucessão natural, utilizando espécies nativas e ecologicamente adequadas aos ambientes a serem reabilitados, como, também, induzir o desenvolvimento rápido da vegetação a ser implantada adotando práticas culturais adequadas e, na medida do possível, interligar os ambientes.

13.2.1.7.2. Objetivos

Os objetivos deste Programa são:

- Estabelecer uma sistemática para recuperação ambiental das áreas que serão utilizadas como jazidas de empréstimo, canteiro de obras, alojamento e outros, visando a reconformação do relevo e a revegetação dessas áreas;
- Fornecer condições mínimas para se estabelecer um novo equilíbrio dinâmico entre solo-água-planta;
- Promover a rápida revegetação das áreas degradadas;
- Estabilizar os terrenos e controlar a erosão;
- Recuperar as atividades biológicas no solo;
- Realizar o tratamento paisagístico das áreas afetadas;
- Preservar e restaurar o equilíbrio natural.

13.2.1.7.3. Metas

As metas para o programa de recuperação de áreas degradadas são as seguintes:

- Reintegrar as áreas deterioradas pela execução das obras à paisagem adjacente.
- Restabelecer a utilização das áreas em conformidade com valores ambientais, estéticos

e sociais das circunvizinhanças.

- Colaborar com a conservação, proteção e sustento da fauna e flora.

13.2.1.7.4. Indicadores, Acompanhamento e Avaliação

Propõem-se como indicadores para acompanhamento a avaliação da eficiência do programa:

- Percentual de áreas recuperadas x áreas degradadas.
- Produção de mudas nos viveiros;
- Taxa de mortalidade das plantas;
- Percentual das áreas que estão em processo de reabilitação ecológica e apresentam restabelecimento de vegetação nativa.

A avaliação dos resultados deverá ser anual e por área que sofrerá a intervenção, considerando a proposta de recuperação para cada área. A partir desta análise, deverão ser mantidos ou redirecionados os procedimentos previstos para execução do programa.

13.2.1.7.5. Componente Ambiental Afetado

O presente programa foi elaborado visando minimizar/monitorar impacto ao solo, flora e água.

13.2.1.7.6. Metodologia

a) Delimitação das Áreas a serem Recuperadas

Compreende o dimensionamento prévio das áreas a serem exploradas e sua compartimentação para planejamento de uso. O planejamento deverá ser feito de modo que o uso acompanhe um processo de quadrículas. Nessa etapa, será levantado, também, o volume de material a ser retirado e a posição final dos rejeitos na topografia local, quando for inevitável que fiquem aparentes.

b) Remoção, Armazenamento e Manejo do Material Vegetal e do Horizonte Superficial

A remoção e o armazenamento, de forma adequada, do material vegetal e das camadas superiores do solo, para futura utilização, constituem uma prática comprovada e eficiente na recuperação de áreas degradadas, pois é na camada superior do solo que se concentram os teores mais altos de matéria orgânica e a atividade microbiológica.

Embora grande parte da vida micro e mesobiótica sejam destruídas durante o armazenamento, sobrevive uma quantidade suficiente para manter a atividade microbiológica. Como prática de manutenção dessa atividade, serão semeadas, sobre a camada armazenada, sementes de leguminosas herbáceas durante o período de estocagem. Nesse período, deverá haver um controle de frutificação das leguminosas usadas, com o objetivo de aumentar os teores de nitrogênio. A remoção da camada superior do solo deverá ser feita por processo mecânico, juntamente com a vegetação.

A camada superior será estocada, quando não usada imediatamente na área a ser recuperada, em cordões ou leiras, com não mais de 1,5 m de altura, ou em pilhas individuais de 5 a 8 m^3 , não passando da mesma altura. O local de estocagem será plano e protegido das enxurradas e erosão. Deverá ser evitada a compactação do solo durante a operação de armazenamento. Durante a remoção do horizonte superficial, dever-se-á evitar mistura com os horizontes B e C que possa vir a comprometer a quantidade da camada fértil.

c) Amenização dos Taludes

Após a retirada do material utilizável da área de empréstimo, via de regra, esta se apresenta com “platôs” de pequenas declividades, porém, acidentes mais marcantes deverão ser corrigidos com material oriundo da “quebra” dos taludes, que deverão estar sempre na proporção de 1 x 4, permitindo assim a mecanização total da área.

d) Adequação da Rede de Drenagem e Proteção de Taludes da Cava de Empréstimo

Com a finalidade de impedir a contribuição de águas das áreas adjacentes e os processos erosivos dos taludes, será construído, no perímetro superior da cava (cristas dos taludes), um sistema de drenagem provisório, interligado com canais de escoamento situados nas laterais das áreas, até a rede de drenagem natural.

e) Reafeiçoamento e Sistematização do Terreno

Encerrada a exploração de cada quadrícula, as áreas de empréstimo e jazidas deverão ser imediatamente reconstituídas em sua forma topográfica final. Nessa etapa, deverá ser reconstituída também a drenagem, quando necessária, para facilitar a recuperação do substrato, evitar processos erosivos e facilitar a infiltração da água.

O material que deverá preencher a cava formada nas áreas de empréstimo e jazidas será o substrato oriundo das áreas de "bota-fora". Esse substrato deverá ser subsolado a uma profundidade em torno de 40 cm, com a finalidade de melhorar a infiltração, oxigenação e mobilização dos nutrientes. Após essa prática, o substrato será coberto pelo solo fértil armazenado, em camadas de 20 cm, sobre toda a área. A seguir, com equipamento adequado, deverá ser feita a gradagem. Nessa etapa, deverão ser construídos terraços, de modo a reduzir as enxurradas, melhorar a infiltração da água no solo e evitar a formação de sulcos erosivos e ravinas.

Os tipos de terraços a serem construídos vão depender da declividade do terreno; da topografia da região e da composição granulométrica do substrato a ser reconstituído.

Se for necessário, deverão ser construídas estruturas definitivas de drenagem nas extremidades dos terraços, canais escoadouros, para conduzir as águas até a drenagem natural. As margens destes canais serão revestidas com vegetação (valetas revestidas, canaletas pré-moldadas, escadas d'água, caixas de dissipação, caixas de transição).

Os terraços, depois de construídos, deverão ser protegidos para evitar processos erosivos.

Em relação às pedreiras, os estéreis removidos serão depositados, sendo a camada fértil do solo estocada separadamente e recolocada em um prazo de 2 anos, em áreas que necessitarão de revegetação. O planejamento de lavra deverá prever o local para deposição dos estéreis. Os fragmentos de rocha resultantes da exploração e beneficiamento serão tratados como estéril, depositados e estabilizados de forma adequada.

A revegetação desse material poderá ser feita com serrapilheira ou por semeadura direta e espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas.

No caso de bota-foras, deverá ser realizada uma disposição adequada, de forma a não gerar problemas de ordem paisagística e de uso do reservatório.

Para a porção de solo que eventualmente tenha que ser disposta, o processo consistirá no espalhamento do material em camadas de 30 a 40 cm de espessura sobre toda a área, utilizando-se caminhões basculantes e trator de esteiras. Essas camadas sucessivas, à medida que o bota-fora for crescendo em altura, serão comprimidas pelo

trânsito dos veículos de transporte, na descarga longitudinal do material. Na disposição dos materiais, as declividades serão mantidas nos padrões da ABNT.

f) Incorporação de Adubos e Corretivos

Nessa etapa, será feita a análise química do material superficial (camada fértil), para verificar a necessidade de corretivos e adubos. No caso de haver deficiência, recomenda-se a aplicação de calcário, 60 (sessenta) a 90 (noventa) dias antes da colocação dos adubos.

g) Seleção e Implantação da Vegetação a ser Utilizada

As espécies selecionadas deverão atender ao critério de rusticidade requerido para a colonização de áreas degradadas, onde as condições críticas de fertilidade, compactação, atividade biológica, retenção de água e temperatura são altamente seletivas. São espécies de ocorrência na região do empreendimento e que têm sido utilizadas com sucesso em projetos similares.

A seleção de espécies deverá considerar, em primeiro lugar, a utilização intensiva de pioneiras, objetivando a rápida formação de copas e a senescência precoce de folhas, com consequente formação de “litter”, de modo a oferecer imediata proteção ao solo e favorecer a sobrevivência das espécies de outros estágios sucessionais.

Com relação às espécies oportunistas, deverão ser privilegiadas aquelas que apresentam uma combinação favorável de rapidez de crescimento e rusticidade. Para as espécies tolerantes (ou clímax), deverá ser considerada basicamente a rusticidade, uma vez que esse grupo não tem crescimento rápido.

A combinação de espécies de diferentes grupos sucessionais obedece ao modelo de recomposição de florestas por meio da sucessão ecológica, que vem sendo utilizado com sucesso em vários empreendimentos da mesma natureza.

As espécies invasoras deverão sofrer controle seletivo por meio de capina, de modo a possibilitar a formação de um estrato herbáceo sem, no entanto, acusar concorrência e/ou facilitar a propagação de fogo. Assim, o controle incidirá principalmente sobre as gramíneas.

Nos taludes mais íngremes, deverá ser adotada a técnica de hidrossemeadura para recobrimento rápido do solo. Alguns meses depois, deverá ser aplicada a técnica do reflorestamento misto.

A primeira técnica inclui as atividades de picoteamento, operação de hidrossemeadura, lançamento da mistura, acompanhamento da hidrossemeadura. O reflorestamento misto consiste na utilização de espécies arbóreas e arbustivas após a hidrossemeadura, sendo aplicadas as espécies nativas pioneiras e secundárias iniciais, as espécies secundárias tardias e as climáx.

13.2.1.7.7. Fase do Empreendimento em que o Programa será Implementado

As atividades previstas neste programa deverão contemplar as seguintes fases:

- Fase de Planejamento e Implantação das Obras (Fase Rio);
- Fase de Formação do Reservatório (Fase Enchimento);
- Fase de Operação do Empreendimento.

13.2.1.7.8. Caráter do Programa

O presente programa tem caráter preventivo, mitigador e compensatório.

13.2.1.7.9. Público Alvo

O público-alvo deste Programa compõe-se de:

- Proprietários dos imóveis próximos ou afetados pelo empreendimento;
- Órgãos Públicos (MMA/IBAMA; Secretaria Estadual de Meio Ambiente; Prefeituras);
- Organizações Não Governamentais (ONGs);
- Universidades.

13.2.1.7.10. Agente Executor

O desenvolvimento deste programa é de responsabilidade do empreendedor e a equipe técnica responsável pela execução desses trabalhos deverá ser composta por um Engenheiro Florestal, um Engenheiro Agrônomo e auxiliares de campo.

13.2.1.7.11. Cronograma Físico-Financeiro

A previsão de execução do programa de recuperação de áreas degradadas é de 3 anos.

Os recursos disponibilizados para a realização deste Programa são da ordem de R$

200.500,00 por Km².

Nas tabelas, a seguir, é apresentado cronograma detalhado das atividades a serem realizadas, de acordo com a descrição acima, e de acordo com o cronograma operativo.

Tabela 13.24: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase rio[22].

Atividades	Fase rio											
	01[23]	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Delimitação das Áreas a serem Recuperadas[24]	X	X	X	X	X	X	X	X				
Remoção, Armazenamento e Manejo do Material Vegetal e do Horizonte Superficial		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Amenização dos Taludes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Adequação da Rede de Drenagem e Proteção de Taludes da Cava de Empréstimo		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Reafeiçoamento e Sistematização do Terreno			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Incorporação de Adubos e Corretivos										X	X	X
Seleção e Implantação da Vegetação a ser Utilizada										X	X	X

Obs.: Esta fase será compreendida até o fim das obras

Tabela 13.25: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase enchimento.

Atividades	Fase Enchimento											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Reafeiçoamento e Sistematização do Terreno	X	x	X	X	X	X						
Incorporação de Adubos e Corretivos	X	X	X	X								

[22] *As abras do programa de recuperação de áreas degradadas deverão ser iniciadas juntamente com o início das obras, ainda na fase rio do empreendimento, e mantidas durante a fase de enchimento, e terminadas na fase de operação*

[23] *Primeiro mês após o início das obras*

[24] *As áreas de recuperação deverão ser delimitadas durante toda obra*

Atividades	Fase Enchimento											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Seleção e Implantação da Vegetação a ser Utilizada		X	X	X								
Processo de implantação da vegetação[25]	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabela 13.26: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase reservatório (operação)

Atividades	Fase Operação (Ano 1)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Implantação da Vegetação	X	X	X	X	X	X	X	X				
Verificação do processo	X		X		X		X		X		X	
Elaboração de relatório final do período												X

O relatório final deve compreender todas as fases, descrevendo os procedimentos adotados de forma cumulativa, apontos os resultados e a reformulação do processo caso as metas de recuperação não tenham sido alcançadas.

13.2.1.7.12. Interrelação com Outros Programas

- Programa de Monitoramento do Lençol Freático: o fator de inter-relação consiste no método de medição indireta de movimentos dos taludes (observação do nível l piezométrico dos aquíferos, uma das causas de instabilização dos taludes).
- Monitoramento da Qualidade da Água: redução do aporte de sedimentos, oriundos da erosão nos taludes das margens (parâmetros: turbidez; sólidos sedimentáveis; sólidos em suspensão), fornecimento de alimentação e suporte à vida aquática (efeitos benéficos).
- Comunicação Social: informações à comunidade e educação ambiental.
- Programa de Monitoramento Controle de Processos Erosivos e de Estabilização de Movimentos de Massa: as áreas recuperadas serão monitoradas em paralelo quanto ao desenvolvimento dos processos erosivos.

[25] *A implantação da vegetação deverá seguir durante o enchimento até sua conclusão*

13.2.1.7.13. Atendimento a Requisitos Legais

Este Programa deverá estar adequado às seguintes Normas Técnicas da ABNT:

- **NBR 10703 TB 350 (1989):** Degradação do solo.
- **NBR 11682 (1991):** Estabilidade de taludes.
- **NBR 13030 (1999):** Elaboração e apresentação de PRAD pela mineração.

13.2.1.8. *Programa de Monitoramento do Lençol Freático*

13.2.1.8.1. Justificativa

A implantação do AHE Davinópolis afetará o nível do lençol freático do entorno do reservatório durante o enchimento e operação da usina.

Em consequência, diferentes graus de alteração ocorrem em todo o processo natural de alimentação e descarga dos aquíferos, inclusive os profundos. Deste modo, há um fluxo de água subterrânea que vem das partes do terreno onde a superfície potenciométrica está mais elevada em direção ao rio.

Entretanto, no caso do AHE Davinópolis, não se esperam impactos muito marcantes. No entanto, os possíveis efeitos da operação do reservatório deverão ser controlados por meio de um Programa de Monitoramento do Lençol Freático, com a caracterização das condições hidrogeológicas locais, associada a um mapeamento detalhado. As informações assim geradas serão utilizadas no sentido da preservação dos patrimônios existentes, na conservação do meio ambiente e na prevenção de transtornos à comunidade local que habita as áreas lindeiras ao reservatório, caso seja necessário.

Este Programa se justifica também, em grande parte, pela insuficiência de dados sobre o comportamento do aquífero livre existente na região, além da falta de conhecimento sobre as interferências que a operação do reservatório poderá provocar nas condições do relevo existente na área a ser monitorada.

13.2.1.8.2. Objetivos

O Programa proposto apresenta os seguintes objetivos:

- Conhecimento das condições hidrogeológicas locais e a caracterização da influência do enchimento e operação do reservatório da UHE Davinópolis na dinâmica de fluxo dos aquíferos nos terrenos circundantes.
- Fornecer subsídios para as operações de deplecionamento e sugerir estudos

complementares ou medidas a serem adotadas de caráter preventivo, corretivo e/ou mitigador em zonas consideradas críticas.

- Identificação de áreas críticas, nas quais as modificações de carga hidráulica, impostas pelo reservatório, possam causar alterações na estabilidade das suas encostas marginais, assim como o afloramento ou subafloramento do lençol freático nas áreas mais baixas, alterando o teor de umidade dos solos agrícolas ou mesmo provocando encharcamento.
- Fornecimento de subsídios à proposição de soluções alternativas para os problemas diagnosticados e para os passíveis de ocorrência.

13.2.1.8.3. Metas

As principais metas do presente projeto são as seguintes:

- Efetuar o detalhamento da caracterização geológica e hidrogeológica dos aquíferos nas áreas de interesse.
- Efetuar caracterização detalhada dos níveis de água dos aquíferos nas áreas de interesse e obter suas variações antes durante e após o enchimento do reservatório.
- Complementar o inventário de poços tubulares na ADA/AID do AHE Davinópolis, através de consulta à CPRM, empresas perfuradoras e levantamento de campo.
- Efetuar o cadastramento de todos os poços na área de influência do empreendimento visando gestão adequada dos recursos hídricos subterrâneos, através de consulta à CPRM.
- Identificar as possíveis interferências do empreendimento na elevação do nível d'água/cargas hidráulicas do lençol freático/aquíferos profundos.
- Identificar áreas críticas devido ao risco pela elevação do lençol freático.

13.2.1.8.4. Indicadores, Acompanhamento e Avaliação

O indicador a ser utilizado no Projeto de Monitoramento do Lençol Freático é a profundidade do nível de água do aquífero superficial, tendo duas situações:

Sempre que os níveis d'água do aquífero superficial apresentar-se até a profundidade média obtida com o monitoramento anterior ao reservatório este será o nível de rotina, pois, a princípio este será considerado numa situação de normalidade.

Nas condições em que os níveis d'água do aquífero superficial apresentar-se a profundidade menores que a média obtida, este será o nível de alerta ou de gestão crítica, em que o empreendimento está interferindo no lençol freático.

Os valores e critérios serão determinados depois da implementação do projeto, particularmente após a execução das investigações e instalação dos piezômetros e poços de monitoramento e após a obtenção dos resultados para o período antes do enchimento.

13.2.1.8.5. Componente Ambiental Afetado

O presente programa foi elaborado visando minimizar/monitorar o seguinte impacto ao recurso hídrico subterrâneo:

- Alteração do nivel do lençol freático no entorno do reservatório.

13.2.1.8.6. Metodologia

A área a ser estudada compreende a área do futuro reservatório e seu entorno. Este trabalho prevê a implantação de poços piezométricos para caracterização da variação do nível do lençol freático anterior ao enchimento do reservatório, com estimativa das recargas naturais, avaliação dos impactos hidrogeológicos e definição de áreas críticas, estabelecendo-se as medidas de referência a serem monitoradas.

As sondagens permitirão a descrição e caracterização dos materiais penetrados, coleta de amostras para análises granulométricas, determinação de outros parâmetros geotécnicos (compacidade, densidade, peso específico, umidade natural), e de permeabilidade através de testes de infiltração.

As medições de nível d'água deverão ser iniciadas três meses antes da formação do reservatório, se estender pela fase de enchimento e por um ano durante a operação do reservatório. Após este período, será feita uma avaliação dos resultados, julgando-se a necessidade de extensão do prazo de monitoramento.

13.2.1.8.7. Fase do Empreendimento em que o Programa será Implementado

Buscando-se analisar as alterações decorrentes da instalação e operação do AHE Davinópolis, as atividades previstas neste programa deverão contemplar as seguintes fases:

- Fase de Planejamento e Implantação das Obras (Fase Rio);
- Fase de Formação do Reservatório (Fase Enchimento);
- Fase de Operação do Empreendimento.

13.2.1.8.8. Caráter do Programa

O Programa de Monitoramento do Lençol Freático apresenta caráter preventivo, uma

vez que visa analisar a interferência do empreendimento no lençol freático nas áreas do entorno do reservatório e fornecer subsídios para proposição de eventuais medidas de correção / mitigação do impacto.

13.2.1.8.9. Público Alvo

Constitui-se basicamente do empreendedor e dos proprietários rurais da ADA do AHE Davinópolis.

13.2.1.8.10. Agente Executor

Para desenvolvimento do trabalho será necessária uma equipe técnica composta por no mímino geólogo-geotécnico e um auxiliar de campo, devidamente registrados nos respectivos Conselhos de Classe, além de equipe de apoio para auxílio nos trabalhos de instalação dos poços de monitoramento.

Os recursos a serem utilizados poderão ser próprios ou contratados.

13.2.1.8.11. Cronograma Físico-Financeiro

A instalação dos poços piezométricos bem como as medições de nível d'água deverão ser iniciadas no mínimo três meses antes do enchimento do reservatório.

As medições de nível d'água dos poços devem ocorrer diariamente, durante o período do enchimento do reservatório e a cada três dias por um período de um ano durante a operação do empreendimento.

Após este período, será feita uma avaliação dos resultados, julgando-se a necessidade de extensão do prazo de monitoramento e a periodicidade do mesmo.

O valor global previsto para execução do programa é de R$ 320.000,00.

Nas tabelas, a seguir, é apresentado cronograma detalhado das atividades a serem realizadas, de acordo com a descrição acima, e de acordo com o cronograma operativo.

Tabela 13.27: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase rio.

Atividades	Fase rio											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Implantação de poços piezométricos						X	X	X				
Caracterização da variação do nível do lençol freático									X	X	X	X

Atividades	Fase rio											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Relatório												X

Tabela 13.28: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase de enchimento.

Atividades	Fase Enchimento											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Caracterização da variação do nível do lençol freático	X	X	X	X	X	X						
Relatório							X					

Tabela 13.29: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase de operação.

Atividades	Fase de Operação											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Caracterização da variação do nível do lençol freático	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Avaliação dos resultados												X
Relatório												X

13.2.1.8.12. Interrelação com Outros Programas

- Programas de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e de Estabilização de Movimentos de Massa e o Programa de Uso e Manejo da APP e da Faixa de Deplecionamento: fornecerá subsídios indicando possíveis áreas críticas onde se farão necessárias obras de contenção.
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas: uso das informações geradas pelo programa relativas ao regime de fluxo subterrâneo e às características de resistência e profundidade das coberturas superficiais existentes na área.
- Programa de Comunicação Social: informando à população sobre o desenvolvimento do programa e os resultados obtidos.

13.2.1.8.13. Atendimento a Requisitos Legais

Não há requisitos legais ou específicos associados a este Programa.

13.2.1.9. *Programa de Supressão da Vegetação e Limpeza da Bacia de Acumulação*

13.2.1.9.1. Justificativa

Este Programa decorre da necessidade de limpeza de parte da vegetação do reservatório, objetivando minimizar o comprometimento do material em decomposição, bem como troncos e galhos junto ao ponto de barramento. A limpeza se dará através da supressão seletiva da vegetação em alguns trechos do reservatório.

A retirada e derrubada do material lenhoso se justifica pelas seguintes razões:

- Facilidade na derrubada do material lenhoso, sem necessidade de investimentos adicionais para construção de acessos;
- Demanda pelo material lenhoso, como lenha, carvão, e uso doméstico;
- Fácil acesso até os pontos de localização dos fragmentos florestais;
- Mão-de-obra local disponível para execução dos trabalhos;
- Desmate prévio da área de inundação promovendo a migração controlada das espécies.

13.2.1.9.2. Objetivos

O objetivo geral do programa é realizar a retirada dos fragmentos florestais remanescentes na ADA da UHE Davinópolis, contribuindo para a redução dos impactos causados pela inundação deste material, tanto em relação à sua decomposição, quanto como forma de promover sua utilização econômica, principalmente na forma de lenha. Em paralelo serão realizadas atividades de remoção, limpeza e desinfecção de fossa das benfeitorias a serem afetadas pelo empreendimento.

Os objetivos específicos do Programa de Supressão de Vegetação e Limpeza da Bacia de Acumulação são os seguintes:

- Proteger a qualidade da água que será acumulada no reservatório, por meio do controle de fontes de material patogênico e de nutrientes, evitando a proliferação de algas e plantas aquáticas;
- Reduzir as taxas de formação de gases resultantes da decomposição anaeróbica da biomassa submersa, minimizando os efeitos corrosivos nos componentes metálicos

dos equipamentos a serem instalados na Usina e seus efeitos na qualidade da água do reservatório a ser formado;

- Eliminar as fontes de contaminação de matéria orgânica e organismos patogênicos dos recursos hídricos superficiais e aquíferos, que seriam solubilizados por meio de contato, devido à elevação do nível das águas durante o enchimento do reservatório;
- Melhorar as condições e possibilitar o uso múltiplo das águas e das adjacências do futuro reservatório;
- Possibilitar o aproveitamento econômico, da lenha e da madeira de valor comercial contidas na biomassa.

13.2.1.9.3. Metas

- Retirada total ou parcial de vegetação da bacia de acumulação.
- Evitar proliferação de algas
- Manter a boa qualidade das aguas do reservatório

13.2.1.9.4. Indicadores, Acompanhamento e Avaliação

Para a avaliação do programa propõe-se como indicador a área de vegetação (em ha) retirada, dividido pela área de vegetação nativa, levantada no uso do solo multiplicado por 100,

$$\frac{\text{Área Limpa (ha)}}{\text{Área de Vegetação ADA (ha)}} \times 100$$

Este número deverá aproximar-se a 100% para sucesso do programa.

13.2.1.9.5. Componente Ambiental Afetado

O presente programa foi elaborado visando minimizar/monitorar o impacto à qualidade das águas, decorrente da decomposição vegetal.

13.2.1.9.6. Metodologia

Serão realizados levantamentos para definir os desmatamentos parciais e totais, conforme as características das áreas e suas prioridades. Essas áreas estão preliminarmente definidas a seguir.

- Em todos os locais de execução de obras (ensecadeiras, barragem, estruturas), jazidas

e canteiros, a fim de dar lugar às atividades de construção.

- Nas áreas marginais de ocorrência antropizada, serão levados em conta os usos múltiplos que podem ser conferidos ao reservatório, tais como as possibilidades de ecoturismo e atividades de lazer. Portanto, caso haja necessidade, essas áreas deverão ser desmatadas, a fim de compor a paisagem cênica, evitando o “efeito paliteiro”, ou seja, a formação de estratos de pontas de árvores mortas aparecendo na lâmina d’água, e mantendo assim um padrão estético no reservatório.
- Nas faixas superiores do reservatório, o desmatamento deverá ser bem estudado, buscando a situação mais adequada entre criar condições: desfavoráveis à ictiofauna, com a retirada da vegetação, ou favoráveis à formação de algas e deterioração da qualidade da água, com a manutenção da fitomassa.

Assim, as atividades de retirada da vegetação deverão correr obedecendo-se os seguintes critérios:

- Demarcação e cadastramento dos grupamentos arbóreos remanescentes
- Identificação e demarcação, em campo, das espécies florísticas, que deverão compor o programa de salvamento da flora anteriormente à limpeza da área do reservatório.
- A exploração deve ser efetuada no sentido jusante-montante, iniciando-se nas proximidades do local do barramento e seguindo progressivamente para as áreas mais altas, visando permitir o deslocamento gradativo da fauna para fora de Área Diretamente Afetada (ADA).
- Ao longo dos afluentes, a exploração deverá ser iniciada na foz e seguir progressivamente para as áreas mais altas; áreas que possuem maior volume de material lenhoso deverão ter prioridade para inicio dos serviços; sempre que possível, a operação de corte da vegetação deverá ser precedida da destoca da área, retirando-se o maior volume possível de biomassa do local;
- Quando não houver possibilidade de se efetuar a operação de destoca, os responsáveis pelo corte deverão ser orientados a realizarem o corte rente ao solo, retirando-se o maior volume possível de tronco e reduzindo o vigor das brotações;
- Não deverão ser utilizadas queimadas e/ou produtos químicos, antes ou após a exploração madeireira;
- Estocar toda a madeira fora da Área Diretamente Afetada (ADA);
- Visando preservar o máximo de vegetação remanescente, sugere-se que se adote o NA - máximo normal, como limite máximo para a retirada da vegetação.

A biomassa florestal da ADA da UHE Davinópolis deverá ser desmatada em período prévio ao enchimento da bacia de acumulação. As ações de desmatamento serão orientadas e lentas, de modo a facilitar as ações relativas ao Projeto de Resgate de Fauna. Deverão ser conservados pequenos ambientes florestais, a ficarem parcialmente inundados, visando prover, a curto prazo, setores de ambientes sombreados alagados, uma vez que, ao longo do tempo, haverá um apodrecimento de raízes das espécies vegetais inaptas ao solo úmido). Esta ação visa gerar uma maior variedade de hábitats a nível local, correspondendo à setores de matas alagadas que serão atrativos à manutenção de espécies faunísticas que utilizam hábitats úmidos sombreados.

O desmate deverá ocorrer em período diferente da época de procriação da maior parte das espécies.

Deve ser estimulado o aproveitamento do material vegetal (arbóreo lenhoso), dentro das áreas inundáveis, sobretudo nas áreas de mata ciliar, devendo ser estabelecido um controle de fiscalização para que a retirada não comprometa as Áreas de Influência Indireta do reservatório.

Vale lembrar que o corte da vegetação arbórea, através da retirada de manchas de mata de galeria e cerradão, deverá ser precedido do resgate da flora, minimizando a perda de carga genética das espécies atingidas pelo desmatamento ou inundação. Esse resgate deverá fazer parte das atividades do Programa de Conservação da Flora, apresentado mais adiante.

13.2.1.9.7. Fase do Empreendimento em que o Programa será Implementado

Este programa deverá ser implantado na fase de instalação do empreendimento, previamente à formação do reservatório.

13.2.1.9.8. Caráter do Programa

O presente programa tem caráter preventivo, uma vez que visa minimizar possíveis impactos ambientais, à qualidade das águas, decorrentes da degradação da matéria orgânica.

13.2.1.9.9. Público-Alvo

Este programa deverá beneficiar a população dos municípios localizados na Área de Influência do empreendimento, em especial a população ribeirinha, tendo em vista sua

contribuição para a preservação das boas condições das águas dos rios Paranaíba e Verde, bem como dos afluentes afetados.

O IBAMA, órgão federal responsável pela preservação do meio ambiente e licenciador do empreendimento, deverá receber os resultados do Programa, nos relatórios de acompanhamento que lhe serão encaminhados. Além disso, a qualquer momento, todos os resultados parciais das análises estarão disponíveis para consulta pelo IBAMA ou outros interessados, no escritório da coordenação do Programa.

Dentre as outras entidades que poderão se interessar pelos resultados do Programa, podem ser citadas como principais: os órgãos estaduais responsáveis pela preservação do meio ambiente (em Minas Gerais, Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM e, em Goiás, a Agência Ambiental de Goiás) e as Secretarias de Meio Ambiente e Saúde dos municípios diretamente afetados. Caso solicitem, esses órgãos também poderão receber os relatórios de acompanhamento.

13.2.1.9.10. Agente Executor

Para o desenvolvimento deste Programa será necessária uma equipe técnica com atribuições legais na área de engenharia florestal ou agronomia e outros correlatos, devidamente registrados no respectivo Conselho de Classe, além de equipe de apoio formada por outros profissionais.

Os recursos a serem utilizados poderão ser próprios ou contratados.

13.2.1.9.11. Cronograma Físico-Financeiro

Este programa deverá ser realizado previamente à formação do reservatório. Os recursos disponibilizados para a realização deste Programa são da ordem de R$ 6.000,00 por ha suprimido, uma vez que o reservatório ocupará uma área total de 4.315,43 ha dos quais 32,47% (1.401,34 ha) abrigam vegetação nativa, de cerrado e mata ciliar, totalizará o custo de R$ 8.408.040,00.

Nas tabelas, a seguir, é apresentado cronograma detalhado das atividades a serem realizadas, de acordo com a descrição acima, e de acordo com o cronograma operativo.

Tabela 13.30: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase rio.

Atividades	Fase rio											
	01[26]	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Demarcação e cadastramento dos grupamentos arbóreos remanescentes.	X	X	X									
Identificação e demarcação, em campo, das espécies florísticas, que deverão compor o programa de salvamento da flora anteriormente à limpeza da área do reservatório.	X	X	X									
Inicio do desmatamento da área diretamente afetada.				X	X	X	X	X	X	X	X	X
Estocar toda a madeira fora da Área Diretamente Afetada.				X	X	X	X	X	X	X	X	X

Obs.: Esta fase será compreendida até o fim das obras.

Tabela 13.31: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase enchimento.

Atividades	Fase Enchimento											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Reaproveitamento de material lenhoso	X	X	X	X	X	X	X					

Tabela 13.32: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase reservatório (operação).

Atividades	Fase Operação (Ano 1)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Seguir os monitoramentos dos programamas inteligados.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

13.2.1.9.12. Interrelação com Outros Programas

Este Programa se relaciona com:

[26] *Primeiro mês após o início das obras. Cabe ressaltar que este processo será transcorrido durante a fase rio, de forma orientada e lenta, de modo a facilitar as ações relativas ao Projeto de Resgate de Fauna.*

Quadro 13.2: Programas inter-relacionados ao Programa de Limpeza Seletiva da Bacia de Acumulação.

Programa	Fator de inter-relação
Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água	Alteração da qualidade da água. Modelagem matemática de qualidade da água
Programa de Monitoramento da Ictiofauna	Possibilidade de ocorrência de mortalidade localizada de peixes
Programa de Conservação da Flora e da Fauna	Perda de diversidade genética da flora

13.2.1.9.13. Atendimento a Requisitos Legais

Este Programa atende à Legislação Federal, decretos e resoluções do CONAMA.

13.2.2. Programas para atendimento aos impactos ao meio biótico

13.2.2.1. *Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial - PACUERA*

13.2.2.1.1. Justificativa

A forma desordenada de ocupação e utilização do solo, bem como, a implantação de empreendimentos hidrelétricos sem planejamento ambiental, geraram, no passado, conflitos de uso e de exploração da paisagem do ponto de vista da sustentabilidade ambiental.

Essa falta de racionalização na exploração da paisagem se expressou, entre outros aspectos, na retirada da cobertura vegetal e em construções que provocaram grandes impactos no solo, na topografia e, por conseqüência nos próprios reservatórios.

Para contornar este problema torna-se indispensável a elaboração de um zoneamento de usos para estas áreas. O processo de ocupação, bem como todos os outros usos esporádicos locais deve ser disciplinado visando harmonizar a geração de energia elétrica com a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável da região.

Partindo-se da premissa de que para a maximização da vida útil dos equipamentos e do reservatório é indispensável a preservação das áreas marginais e a manutenção da qualidade da água, as obras passam a ser encaradas como um instrumento de intervenção na melhoria do meio ambiente e conseqüentemente das condições de vida da população regional .

Atualmente, além de serem indispensáveis para o processo de licenciamento destes empreendimentos, os planos ambientais de reservatórios se transformaram em excelentes

ferramentas de gestão ambiental para os empreendedores permitindo orientar e organizar a ocupação e o uso do reservatório e das suas áreas marginais.

O Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno e das Águas do Reservatório (PACUERA) do AHE Davinópolis, deverá ser desenvolvido em atendimento ao processo de licenciamento da usina conforme determina a Resolução CONAMA nº. 302 de 2002.

O Plano configura-se num importante instrumento de planejamento e gestão ambiental que disciplina e orienta o uso da área de entorno do reservatório.

Os interesses envolvidos na formulação deste Plano Ambiental resultarão em pressões diversas para exploração dos potenciais de usos múltiplos, característicos de reservatórios inseridos em áreas com número significativo de lindeiros.

13.2.2.1.2. Objetivos

O PACUERA tem por objetivo conciliar o uso antrópico do reservatório e das áreas do entorno com a preservação ambiental e patrimonial das mesmas, buscando as condições ideais de geração de energia, conservação e segurança. Para isso, será necessária a criação de mecanismos eficientes que possibilitem a gestão dessas áreas, disciplinando, fiscalizando e monitorando-as, de forma a contemplar os itens abaixo:

- Delimitar a Área de Preservação Permanente (APP) do reservatório;
- Delimitar, avaliar e propor estudos relacionados à vazão ecológica suficiente para manter a qualidade da água e da biota aquática e terrestre afetadas pela construção do reservatório;
- Levantar e consolidar dados primários e secundários referentes aos diversos componentes ambientais que servirão de subsídio para a elaboração do Zoneamento Sócio-Ambiental do entorno do reservatório;
- Realizar o Zoneamento Ambiental do entorno do reservatório, a partir da análise e interpretação dos componentes ambientais locais;
- Propor medidas de ordenamento, conservação, recuperação e/ou proteção das áreas diretamente atingidas pelo reservatório, assim como do uso das terras, buscando a compatibilidade entre as atividades econômicas com a preservação/conservação dos recursos naturais;
- Propor mecanismos de proteção das Áreas de Preservação Permanente e das faixas de deplecionamento existentes no reservatório.

13.2.2.1.3. Metas

- Identificar e formar parcerias de modo a potencializar os benefícios decorrentes da implantação do reservatório da UHE Davinópolis;
- Garantir a manutenção da recomposição florestal a ser realizada pelo Empreendedor nas Áreas de Preservação Permanente no entorno do futuro reservatório da UHE Davinópolis;
- Montagem de um banco de dados ambiental, contendo informações sobre os recursos naturais existentes nas áreas de entorno do reservatório da UHE Davinópolis.

13.2.2.1.4. Indicadores, Acompanhamento e Avaliação

Os indicadores a serem utilizados para o monitoramento e avaliação do Plano serão:

- taxa de recomposição da cobertura vegetal;
- evolução da presença da fauna;
- controle de processos erosivos e aporte de sedimentos ao reservatório;
- Manutenção da qualidade da água do futuro reservatório.

O acompanhamento e a avaliação do Plano de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório da UHE Davinópolis será realizado pelo Empreendedor, que fiscalizará e ordenará as ações relativas ao Programa, e posteriormente encaminhará relatórios ao órgão ambiental.

13.2.2.1.5. Componente Ambiental Afetado

O presente programa foi elaborado visando minimizar os seguintes impactos ao meio natural:

- Manutenção das Áreas de Preservação Permanente e Recomposição da Cobertura Vegetal no entorno do futuro reservatório do AHE Davinópolis;
- Manutenção da Qualidade da Água do futuro reservatório do AHE Davinópolis;
- Evolução da presença da fauna;
- Controle de processos erosivos e aporte de sedimentos ao reservatório.

13.2.2.1.6. Metodologia

Para disciplinar o uso do reservatório e das áreas marginais será necessário elaborar o Plano de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório (PACUERA) do AHE Davinópolis, documento formado pelo diagnóstico ambiental da área, zoneamento e código de usos, este último baseado no cruzamento de dados ambientais e socioeconômicos do próprio diagnóstico e procedimentos de fiscalização e controle da APP.

O Plano a ser executado é constituído por um conjunto de atividades destinadas a gerar diretrizes e proposições para disciplinar a conservação, recuperação, o uso e ocupação do entorno do reservatório artificial a ser formado.

Com vistas à elaboração do Plano de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório, deverão ser realizadas as atividades indicadas a seguir.

Etapa 1: Diagnóstico Ambiental

Com o objetivo de identificar e mapear as áreas de sensibilidade ambiental como subsídio ao Zoneamento a ser proposto pelo Plano, deverá ser apresentado Diagnóstico da área de estudo, com a caracterização e análise integrada dos meios físico, biótico e antrópico.

O Diagnóstico deverá ser realizado para a área de estudo do Plano e terá por base os estudos apresentados no processo de Licenciamento Ambiental, complementados e atualizados, caso necessário, por novos levantamentos de dados primários indicados no texto e secundários.

Etapa 2: Estabelecimento dos Parâmetros Socioambientais

a) Delimitação de Unidades Ambientais Homogêneas (UAHs)

Deverão ser identificados os “compartimentos paisagísticos” no entorno do reservatório, que possuam características similares, ou seja, locais em que a combinação dos atributos físicos, bióticos e socioeconômicos constitua um padrão ambiental facilmente identificável e distinto de outros.

b) Listagem e ponderação de critérios de avaliação dos UAHs

Deverá ser elaborada uma lista de critérios a serem adotados para avaliar as Unidades Ambientais Homogêneas (UAHs). Cada critério deverá ser descrito e avaliado

detalhadamente, conforme os dados obtidos nos levantamentos e mapeamentos a serem realizados na etapa de Diagnóstico.

Para a avaliação da importância relativa ponderada das UAHs, deverão ser atribuídos a cada critério valores e pesos de significância para preservação/ conservação/ recuperação/ utilização e será utilizada como referência mínima a seguinte listagem:

- formas de relevo;
- tipos de solos;
- clinometria;
- cobertura vegetal;
- impactos geotécnicos da operação do reservatório sobre o entorno (existência de pontos de taludes instáveis e processos erosivos);
- usos atuais do solo;
- usos dos recursos hídricos;
- qualidade das águas nos tributários do reservatório e qualidade esperada das águas do reservatório;
- significância do remanescente como corredor de fauna;
- registro de espécies da flora e da fauna ameaçadas de extinção no remanescente florestal;
- adjacência a áreas-destino ou de reprodução de fauna;
- tamanho, localização e conectividade dos remanescentes florestais;
- incidência de Legislação de APP, ocorrência de uso e ocupação irregular;
- significância do uso das propriedades na renda familiar ou uso como atividade de lazer;
- existência de famílias dependentes da propriedade, incluindo uso como única residência.

A importância relativa de um critério, para indicar propriedade de conservação ou possibilidade de uso de uma UAH, pode ser determinada através da atribuição de valores para cada critério. Além disso, cada critério poderá receber um peso, correspondendo à sua importância, no conjunto, para a delimitação da Área de Preservação Permanente do reservatório. Após a definição de todas as classes para todos os critérios e a atribuição de valores para cada uma delas, bem como a atribuição dos correspondentes pesos a cada critério, deverão ser estabelecidas as faixas de valores que determinarão a inclusão ou a exclusão das UAHs em cada uma das seguintes grandes categorias:

- Áreas Preferenciais para Conservação;
- Áreas Preferenciais para Recuperação;
- Áreas Preferenciais para Utilização.

c) Caracterização das Áreas para o Zoneamento Socioambiental

A partir das características das Unidades Ambientais Homogêneas, deverão ser definidos os tipos de zonas a serem adotados no Plano de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório. A área de estudo deverá ser subdividida, no mínimo, nas grandes categorias identificadas no item anterior, sendo caracterizadas a seguir.

Zonas de Proteção Ambiental (considerando vegetação, fauna, recursos hídricos, fragilidades do meio físico, patrimônio histórico, etc.):

- ✓ remanescentes florestais ou corredores ecológicos de alto valor ambiental, pelo seu estado de conservação e/ou por formar abrigo ou corredores de fauna, situados na área de estudo;
- ✓ áreas de nascentes e recarga de aqüíferos;
- ✓ locais com alto valor histórico, paisagístico e/ou arqueológico.

Zonas de Recuperação Ambiental (considerando áreas frágeis e/ou degradadas):

- ✓ locais relevantes para a conservação do solo ou proteção do reservatório, porém degradados por atividades antrópicas, a exemplo da APP em fazendas de monocultura ou pecuária extensiva;
- ✓ locais frágeis, com incidência de processos de instabilização, como erosões e escorregamentos;
- ✓ sub-bacias hidrográficas que constituem mananciais de abastecimento público ou privado (incluindo atividades agrícolas), preferencialmente a montante dos pontos de captação, se houver.

Zonas de Utilização Rural:

- ✓ locais com predomínio de solos férteis ou propícios à atividade agropecuária;
- ✓ locais com baixa declividade, propícios às atividades mecanizadas;
- ✓ locais pouco suscetíveis a processos erosivos;

- ✓ locais fundamentais para a sustentabilidade de populações que tradicionalmente obtêm sua subsistência dos mesmos;
- ✓ locais que abrigam grupos étnicos ou populações vulneráveis, cultural e economicamente dependentes dos recursos da área.

Zona de Usos Recreacional e de Lazer:

- ✓ locais próximos ao reservatório;
- ✓ locais com relevante valor paisagístico;
- ✓ locais com facilidade de acesso e disponibilidade de infra-estrutura;
- ✓ locais previstos para praias e estruturas náuticas.

Etapa 3: Avaliação das Unidades Ambientais Homogêneas em uma matriz de Interação

Consiste na avaliação de cada uma das Unidades Ambientais Homogêneas (UAHs) à luz dos critérios de importância/significância para conservação/ recuperação/utilização dos recursos naturais, em uma Matriz de Interação. Este procedimento possibilitará avaliar e justificar a conveniência de inserir ou excluir cada UAH nas categorias mencionadas na alínea c da Etapa 2.

Etapa 4: Elaboração do Zoneamento Socioambiental da Área do Plano

O zoneamento resultará da análise das áreas inseridas no Plano. Deverão ser avaliadas as características, as potencialidades, restrições e vulnerabilidades de cada segmento dessa área, indicando-se as formas de utilização mais adequadas a cada uma delas, compatíveis com o Plano Diretor de cada município.

Essa análise deverá considerar as características ambientais da bacia hidrográfica, o substrato geológico, as formas de relevo, os tipos de solos, os recursos hídricos, as tipologias vegetais, a representatividade ecológica da área no bioma, a existência de espécies raras, endêmicas ou ameaçadas de extinção, as áreas com potencialidade para formar corredores de fauna, a adequação e os impactos dos usos atuais do solo e da água e os passivos ambientais da implantação e operação do reservatório.

Deverá ser realizada a integração e o cruzamento das informações contidas nos mapas temáticos, por meio da utilização de Sistema de Informações Geográficas – SIG ou sistema CAD georreferenciado, produzindo uma carta única onde deverão ser delimitadas

as diversas zonas propostas. No mínimo, deverão ser propostas as zonas identificadas anteriormente, cabendo reforçar que elas poderão ser subdivididas em subzonas mais específicas, a depender dos resultados dos estudos e discussões do Plano.

A Área de Preservação Permanente (APP) do reservatório proposta deverá estar inserida na Zona de Proteção Ambiental, sendo a sua delimitação de largura variável, ocupando área ao longo de todo o perímetro do reservatório.

Etapa 5: Proposição de Medidas de Conservação, Recuperação e/ou Potencialização

Para cada Zona identificada, deverá ser sugerida uma ou mais medidas específicas que visem à conservação dos recursos naturais, à recuperação de áreas degradadas ou à potencialização, adequação e incentivo das formas de utilização das terras nela existentes.

O uso e o manejo do solo deverão ser de acordo com a aptidão ambiental, indicando-se os locais em que haverá necessidade de intervenção através de ações do empreendedor e de particulares para recuperação da cobertura vegetal.

As espécies da flora prioritárias para recuperação ambiental deverão ser as nativas da área do reservatório, sendo recomendáveis, também, as relacionadas como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção.

Deverão ser contemplados na área de estudo do Plano os rios tributários nos quais se verificam grandes faixas de desmatamento em Áreas de Preservação Permanente, no limite estabelecido na área de estudo.

Deverá ser dada especial atenção às áreas degradadas utilizadas como canteiros de obras, áreas de empréstimos e de bota-fora, independente de sua situação patrimonial.

Divulgação e Apresentação dos Resultados

Após a conclusão do estudo e elaboração do Plano de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório, deverá ser apresentado na forma de Consulta Pública, conforme parágrafo 2°, Art. 4° da Resolução CONAMA 302/2002, e submetido à aprovação do órgão licenciador, que convocará as consultas públicas previstas na legislação, comunicando ao Ministério Público o local e a data da realização das mesmas com trinta dias de antecedência. Para tanto, uma versão resumida do Plano deverá ser elaborada.

Após a aprovação do Plano pelo órgão licenciador, o mesmo deverá ser encaminhado às prefeituras envolvidas e aos comitês de bacia, quando houver, para sua divulgação.

13.2.2.1.7. Fase do Empreendimento em que o Programa será Implementado

No pedido da Licença Prévia, o empreendedor deverá apresentar o escopo do Plano, no pedido da Licença de Instalação deverá ser apresentada a proposta e cronograma de implantação e, para obtenção da Licença de Operação o Plano deverá estar aprovado pelo órgão licenciador.

13.2.2.1.8. Caráter do Programa

Plano de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório apresenta caráter preventivo, uma vez que visa definir o conjunto de diretrizes e proposições para disciplinar a conservação, a recuperação, o uso e a ocupação do entorno do reservatório artificial a ser formado em decorrência da implantação da Usina Hidrelétrica Davinópolis, no rio Paranaíba, na divisa entre os Estados de Goiás e Minas Gerais.

13.2.2.1.9. Público Alvo

O Projeto em questão atingirá toda a comunidade estabelecida no entorno do futuro reservatório do AHE Davinópolis.

13.2.2.1.10. Agente Executor

A implementação do programa é de responsabilidade do empreendedor, concessionária legal do empreendimento, por meio de equipe técnica própria e ou contratada, em conformidade com a legislação vigente.

13.2.2.1.11. Cronograma Físico-Financeiro

Este programa deverá ser realizado na fase de operação do empreendimento, contemplando as seguintes etapas:

Tabela 13.33: Cronograma elaboração do PACUERA.

Atividades	01	02	03	04	05	06
Diagnóstico Ambiental	X					
Estabelecimento dos Parâmetros Socioambientais		X	X			
Avaliação das Unidades Ambientais Homogêneas em uma matriz de				X		

Atividades	01	02	03	04	05	06
Interação						
Elaboração do Zoneamento Socioambiental da Área do Plano				X	X	
Proposição de Medidas de Conservação, Recuperação e/ou Potencialização					X	
PACUERA						X
Versão Resumida (Audiência Pública)						X

Os recursos disponibilizados para a realização deste Programa são da ordem de R$ 475.000,00.

13.2.2.1.12. Interrelação com Outros Programas

A preocupação das empresas do setor elétrico não se restringe apenas ao aspecto ambiental de seus empreendimentos, mas também à conservação e melhor funcionamento do seu patrimônio. Desta forma, apesar do plano de gestão sócio patrimonial ter como enfoque principal o domínio sobre o patrimônio imobiliário, sua interface com o pacuera se faz visível, uma vez que as áreas compreendidas em ambos os planos se sobrepõem: apenas o enfoque é diverso, ambiental neste último e patrimonial no primeiro.

Outra interface notada entre os diversos planos de gestão exigidos para o funcionamento das usinas hidrelétricas está o Plano de Atendimento a Emergências (PAE). Sendo assim, questões relativas à segurança de todas as pessoas que adentrarem os limites do empreendimento estão também contempladas neste plano.

Por outro lado, o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial – PACUERA – do AHE Davinópolis estreita relações com os planos diretamente relacionados à questão ambiental, como o Programa de Reflorestamento Ciliar, o Programa de Conservação da Fauna Silvestre, Programa de Conservação da Ictiofauna e o Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água.

Mas não basta somente realizar atividades que busquem a conservação/preservação do meio, se estas não forem divulgadas e servirem de base para programas educacionais. desta forma, o plano em questão está diretamente relacionado ao programa de educação ambiental, pois fornecerá informações que poderão embasar as atividades educativas dirigidas à população como um todo.

13.2.2.1.13. Requisitos Legais

Constituição Federal – Capítulo VI - artigo 225: relacionado à proteção do Meio Ambiente .

Decreto Estadual nº. 41.578 de 08 de março de 2001: Regulamenta a Lei nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos.

Decreto nº. 3.179, de 21 de setembro de 1999. Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

Deliberação Normativa CERH-MG n°. 07, de 04 de novembro de 2002: estabelece a classificação dos empreendimentos quanto ao porte e potencial poluidor, tendo em vista a legislação de recursos hídricos do Estado de Minas Gerais, e dá outras providências.

Deliberação Normativa CERH-MG nº. 03, de 10 de abril de 2001: estabelece os critérios e valores para indenização dos custos de análise, publicações e vistoria dos processos de outorga de direito de uso de recursos hídricos no Estado de Minas Gerais e dá outras providências.

Lei Estadual n°. 13.199, de 29 de janeiro de 1999: Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências.

Lei Federal n°. 5.197: que dispõe sobre a proteção à fauna.

Lei n° 4.771/1965 (Código Florestal): as áreas situadas ao redor dos reservatórios d'água artificiais são consideradas de preservação permanente (art. 2°, “b”).

Lista Nacional das Espécies da Fauna e Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção, de 22 de maio de 2003.

Portaria IBAMA nº. 37-N, de 03 de abril de 1992: estabelece as espécies de flora ameaçadas de extinção no país.

Resolução CNRH n°. 05, de 10 de abril de 2000: estabelece os Comitês de Bacias Hidrográficas.

Resolução CONAMA N° 009/86: dispõe sobre a formação de corredores entre

remanescentes.

Resolução CONAMA nº. 09, de 03 de dezembro de 1987: dispõe sobre a realização de Audiências Públicas.

Resolução CONAMA nº. 249, de 01de fevereiro de 1999: Aprova Diretrizes para a Política de Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Mata Atlântica.

Resolução CONAMA nº. 302, de 20 de março de 2002: dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. (a).

Resolução CONAMA nº. 303, de 20 de março de 2002: dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente (b).

13.2.2.2. *Programa de Conservação da Flora*

13.2.2.2.1. Justificativa

A área destinada à implantação do AHE Davinópolis caracteriza-se pela presença de pequenas manchas de vegetação nativa, apresentando alto grau de degradação, em consequência da prática constante de queimadas, extração de madeira e abertura de novos campos de cultivos agrícolas. Essas manchas são constituídas pelas diferentes fisionomias de Cerrado, Matas Ciliares e, em proporções reduzidas, Veredas.

O desmatamento e a limpeza do terreno para a instalação do canteiro de obras, de acessos, de áreas de empréstimo e de “bota-foras”, além da área a ser inundada, provocarão, com o corte da vegetação existente, uma redução de carga genética das espécies atingidas.

A coleta de sementes e demais propágulos (raízes, estacas, mudas etc.), será feita antes, durante e depois do enchimento do reservatório, minimizando a perda de genótipos de espécies identificadas como prioritárias, segundo critérios a serem definidos. Tais recursos serão destinados a programas de conservação “ex situ”, inclusive a recomposição de áreas marginais do reservatório e aquelas utilizadas como empréstimo para a construção do empreendimento. É importante que as coletas sejam realizadas nas áreas diretamente afetadas, nas diversas fitofisionomias presentes, de forma a obter maior variabilidade genética para a reprodução.

A gestão dos recursos genéticos, tais como o aproveitamento e armazenagem de germoplasma, poderá ser realizada em associação com instituições públicas de pesquisa, que já disponham de infra-estrutura adequada, visando criar um Banco de Germoplasma na região.

13.2.2.2.2. Objetivos

Os principais objetivos deste Programa são:

- Aprofundar o inventário sobre a flora da Área de Influência Direta do AHE Davinópolis, em um nível que possa subsidiar o planejamento de ações de resgate;
- Reconhecer os grupos mais afetados pelo empreendimento e verificar a necessidade e viabilidade do resgate para algum grupo específico;
- Realizar co-gestão com órgãos de pesquisa para aproveitamento e armazenagem de germoplasma;
- Acompanhar o projeto e a execução da recuperação de áreas degradadas;
- Fundamentar a proposição de novas medidas mitigadoras dos impactos desse e de outros empreendimentos semelhantes sobre a flora.

13.2.2.2.3. Metas

- Coleta de material reprodutivo evitando diminuição da diversidade
- Utilização de material reprodutivo em áreas degradadas no entorno do empreendimento
- Criação de banco de dados de espécies de ocorrência na área do empreendimento.

13.2.2.2.4. Indicadores, Acompanhamento e Avaliação

Propõem-se como indicador para acompanhamento a avaliação da eficiência do programa, o número de matrizes utilizadas para reprodução, dividido pelo numero de matrizes cadastradas vezes 100.

$$\frac{\text{N° de Matrizes Utilizadas}}{\text{N° de Matrizes cadastradas}} \times 100$$

Quanto mais essa relação se aproximar de 100, maior variabilidade genética terá o material.

13.2.2.2.5. Componente Ambiental Afetado

O presente programa foi elaborado visando minimizar/monitorar os seguintes impactos à flora:

- Redução da Diversidade de Flora Terrestre
- Perda de Hábitat da Fauna Terrestre
- Fragmentação de Hábitats
- Perda de Conectividade entre Fragmentos

13.2.2.2.6. Metodologia

Considerando a caracterização apresentada no Estudo de Impacto Ambiental – EIA, fotografias e os estudos florísticos desenvolvidos na região do empreendimento e com base na interpretação de imagens de satélite, será feita a seleção preliminar, das áreas de maior potencial onde, posteriormente, serão determinados os primeiros pontos de amostragem.

Será estabelecido o critério de obtenção dos dados de forma a otimizar e dar sequência lógica à coleta do material botânico, considerando sua destinação/função.

Nos pontos amostrais, serão marcadas as parcelas que deverão conter o maior número de matrizes a serem identificadas e trabalhadas. Serão consideradas, também, as diferentes fisionomias e sua fitossociologia, de forma a garantir maior representatividade de espécies vegetais.

Serão montadas parcelas de 100 m X 20 m, por estrato, e registrados os dados fenológicos de todos os indivíduos arbóreos/arbustivos adultos e em regeneração das formações analisadas.

Coletado o material, será acondicionado em exsicatas, identificado e enviado ao herbário regional, a ser escolhido, para compor a coleção botânica do AHE Davinópolis, a ser formada.

As viagens serão realizadas bimestralmente, considerando-se a sazonalidade das diferentes espécies, de forma a abranger seu ciclo completo. Será considerada, também, a influência da ação antrópica, acentuada no período das queimadas.

Os pontos serão localizados por coordenadas UTM, representados em mapas na escala de 1:100.000, e balizarão as viagens de campo subsequentes.

Em laboratório, serão realizadas as seguintes etapas:

– Preparação do material botânico a ser enviado ao herbário da instituição que receberá o acervo.

- Preparação das sementes coletadas para acondicionamento e armazenamento.
- Avaliação, preparação e execução dos testes de germinação das sementes coletadas.
- Seleção do método eficaz de propagação vegetativa para cada espécie selecionada e teste das condições adequadas.

Além disso, deverão ser realizados:

- Contato com as instituições públicas e centros de excelência para estabelecer parcerias.
- Compilação das informações obtidas com o trabalho de campo.
- Cadastramento e encaminhamento do material coletado para a instituição que receberá o acervo de Davinópolis.
- Montagem e alimentação do Banco de Dados das espécies vegetais de Davinópolis.

13.2.2.2.7. Fase do Empreendimento em que o Programa será Implementado

Este programa deverá ser implantado durante a fase de implantação das obras.

13.2.2.2.8. Caráter do Programa

O presente programa tem caráter tanto preventivo, uma vez que visa minimizar os possíveis impactos ambientais decorrentes da supressão de vegetação para formação do reservatório.

13.2.2.2.9. Público Alvo

O público-alvo deste programa serão os proprietários das fazendas onde o mesmo será executado, além dos órgãos ambientais.

13.2.2.2.10. Agente Executor

A equipe técnica responsável pelo desenvolvimento deste programa deverá ser constituída por um botânico, que ficará responsável pela marcação de matrizes, coleta de material e envio para viveiro visando a produção das mudas. A equipe de campo constará de dois auxiliares a serem treinados previamente.

Todos os recursos deverão ser fornecidos pelo empreendedor, podendo estes ser próprios ou contratados.

13.2.2.2.11. Cronograma Físico-Financeiro

Este programa deverá ser realizado antes do início das atividades de supressão de vegetação, conforme apresentado no cronograma a seguir:

Tabela 13.34: Cronograma do Programa de Conservação da Flora.

PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA FLORA												
ATIVIDADES	**MESES**											
	01	**02**	**03**	**04**	**05**	**06**	**07**	**08**	**09**	**10**	**11**	**12**
Coleta de material	X	X				X	X	X				X
Preparação do material botânico			X						X			
Preparação das sementes coletadas			X						X			
Avaliação, preparação e execução dos testes de germinação				X						X		
Seleção do método de propagação vegetativa					X						X	
Compilação das informações obtidas em campo					X						X	
Redação de Relatório Parcial e Final						X						X

Os recursos disponibilizados para a realização deste Programa são da ordem de R$ 190.000,00

13.2.2.2.12. Interrelação com Outros Programas

A integração deste Programa com os demais é de suma importância no que tange à conservação da carga genética dos remanescentes naturais na área do empreendimento e à preservação de um ecossistema tão ameaçado.

Para o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, serão indicadas as espécies a serem utilizadas, de forma a reconstituir, na medida do possível, a vegetação original da região, utilizando-se o material do Banco de Germoplasma.

Para o Programa de Uso e Manejo da Área de Preservação Permanente e da Faixa de Deplecionamento, a integração se dará com a utilização das espécies mais indicadas para a recomposição ciliar.

13.2.2.2.13. Requisitos Legais

Deverão ser consideradas, basicamente, a revisão do Código Florestal, em função das Medidas Provisórias editadas pelo Governo Federal e a atual discussão no CONAMA, e a Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação, editada em 2000. Além delas, cabe citar:

– Decreto 58.054/66, de 23/03/66

Promulga a Convenção para a proteção da flora, fauna e belezas cênicas naturais dos países da América, assinada pelo Brasil, em 27/02/40.

– Lei 5.197/67, de 03/01/67

Dispõe sobre a proteção à fauna (alterada pelas Leis 7.584/87, 7.653/88, 7.679/88 e 9.111/75; v. Lei 9.605/98, Decreto 97.633/89 e Portaria IBAMA 1.522/89).

– Decreto Legislativo 74/77, de 30/06/77

Aprova o texto da Convenção Relativa à Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural (promulgado pelo Decreto 80.978/77).

– Lei 7.754/89, de 14/04/89

Estabelece medidas para proteção das florestas existentes nas nascentes dos rios.

– Decreto 97.633/89, de 10/04/89

Dispõe sobre o Conselho Nacional de Proteção à Fauna – CNPF (v. Lei 5.197/67).

– Portaria IBAMA 1.522/89, de 19/12/89

Reconhece como lista oficial de espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção (alterada pelas Portarias IBAMA 45-N/92, 62/97 e 28/98).

– Portaria Nº 37-N de 3 de abril de 1.992 do IBAMA

Torna pública a Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção.

– Decreto 318/91, de 31/10/91

Promulga o novo texto da Convenção Internacional para a Proteção dos Vegetais (aprovado pelo Decreto Legislativo 12/85).

– Instrução Normativa IBAMA 01/91, de 09/01/91

Regulamenta a exploração de vegetação caracterizada como pioneira, capoeirinha, capoeira, floresta descaracterizada e floresta secundária e proíbe a exploração em floresta primária.

– Portaria IBAMA 44-N/93, de 06/04/93

Regulamenta os procedimentos para autorização de transporte de produtos florestais (alterada pela Portaria IBAMA 125-N/93).

– Lei 9.111/95, de 10/10/95

Acrescenta dispositivo à Lei 5.197/67, que dispõe sobre a proteção à fauna.

– Portaria IBAMA 01/96, de 08/02/96

Cria o sistema de plano de corte plurianual de floresta plantada em função da obrigatoriedade da reposição florestal ou plano integrado florestal – PIF, previsto no Decreto 1.282/94.

– Portaria IBAMA 62/97, de 17/06/97

Inclusão de espécies no Art. 1o da Portaria IBAMA 1522/89.

– Decreto 2.661/98, de 08/07/98

Regulamenta o Parágrafo Único do Art. 27 da Lei 4.771/65, que institui o Código Florestal, mediante o estabelecimento de normas de precaução relativas ao emprego do fogo em práticas agropastoris e florestais.

13.2.2.3. *Programa de Reflorestamento das Margens do Reservatório*

13.2.2.3.1. Justificativa

De acordo com a legislação vigente, a faixa de 100 metros ao longo do reservatório que tem seu uso definido como de preservação permanente poderá vir a ser adquirida pelo empreendedor.

Esta faixa de 100 metros do reservatório da UHE Davinópolis está representada predominantemente por pastagens, estando, portanto, desprovida de vegetação florestal protetora.

O plantio de uma faixa de vegetação nativa florestal ao longo das margens irá desempenhar funções diversas, a saber:

- Conservação "in situ" das espécies vegetais através do uso de mudas de espécies nativas produzidas à partir do material coletado no programa de salvamento de germoplasma;
- Proteção das margens contra a ação de agentes erosivos e redução do aporte de sedimentos para o reservatório;
- Criação de hábitats para a fauna;
- Melhoria do aspecto cênico e da qualidade ambiental local;

- Conexão entre os fragmentos de vegetação nativa remanescentes.

13.2.2.3.2. Objetivos

Este programa tem por objetivo implantar uma faixa de vegetação arbórea ao longo das margens do futuro reservatório no intuito de ampliar a área florestal, contribuir para a preservação da flora e fauna local e auxiliar na proteção das margens do reservatório e propiciar a recolonização de áreas pelas espécies desalojadas de seus hábitats.

13.2.2.3.3. Metas

1. Reflorestamento de 1124,26 hectares nas áreas de preservação permanente situadas ás margens do reservatório do AHE Davinópolis.
2. Doação de mudas de espécies vegetais utilizadas no reflorestamento aos produtores rurais do entorno do reservatório, referente à área proposta.

13.2.2.3.4. Indicadores, Acompanhamento e Avaliação

Para acompanhamento do Programa são recomendados os seguintes indicadores:

1. Áreas reflorestadas

O intuito deste Programa é a recomposição das matas ciliares nas margens do reservatório, desta forma, sugere-se o seguinte indicador:

$$\frac{\text{ha reflorestados}}{\text{ha cadastrados}} \times 100$$

Quanto maior o indicador, melhor o desempenho ambiental realizado.

2. Quantidade de proprietários envolvidos no Programa

A adesão dos proprietários às margens do reservatório formado, é fundamental para o sucesso de um programa de reflorestamento. Sendo assim, quanto maior, a razão entre o numero de produtores adeptos ao programa, e o numero de produtores existentes às margens do reservatório, melhor é o índice de sucesso potencial das ações desenvolvidas.

Número de proprietários efetivamente envolvidos x 100
Número de proprietários cadastrados

13.2.2.3.5. Componente Ambiental Afetado

O presente programa foi elaborado visando minimizar/monitorar os seguintes impactos à flora:

- Redução da Diversidade de Flora Terrestre
- Perda de Hábitat da Fauna Terrestre
- Fragmentação de Hábitats
- Perda de Conectividade entre Fragmentos

13.2.2.3.6. Metodologia

Para a escolha das áreas a serem trabalhadas neste programa, deverá ser realizada identificação de áreas com potencial para regeneração/revegetação no entorno do futuro reservatório da UHE Davinópolis.

Em seguida, de acordo com as áreas/regiões indicadas, deverão ser cadastrados os proprietários interessados neste Programa. O cadastro deverá conter as seguintes informações básicas:

1. Nome do proprietário e endereço
2. Área total da propriedade e área a ser reflorestada
3. Georreferenciamento da área com uso de GPS
4. Caracterização básica da área como um todo.

Posteriormente à visita de cadastramento, deverão ser realizadas visitas técnicas, para definição das áreas a serem reflorestadas, assim como para informar aos produtores sobre as condições do Programa, quais ações serão executadas, quais as responsabilidades de cada proprietário, assim como a contrapartida do empreendedor.

O modelo a ser empregado na implantação do reflorestamento ciliar é o da sucessão secundária elaborado pela Universidade Federal de Lavras (UFLA), utilizando-se dos mecanismos pelos quais a sucessão se manifesta naturalmente. Esse sistema favorece o rápido recobrimento do solo e garante a auto-renovação da mata ciliar. As espécies recomendadas estão identificadas em três grupos:

- **PI** – Pioneiras (crescimento rápido e que produzem frutos atrativos à fauna);

- **CS** – Secundária Clímax (exigentes de luz, são aquelas de crescimento intermediário e aparecem num segundo estágio);
- **CL** – Clímax (tolerante à sombra, são de crescimento mais lento, de madeira nobre e formam o último estágio da floresta).

De acordo com estudos e plantios já realizados em áreas de reservatórios da CEMIG GT, a melhor combinação entre os vários tipos de espécies em implantação ou recuperação de matas ciliares consiste em: 50% de espécies pioneiras, 40% de secundária clímax e 10% de clímax, mais tolerantes à sombra.

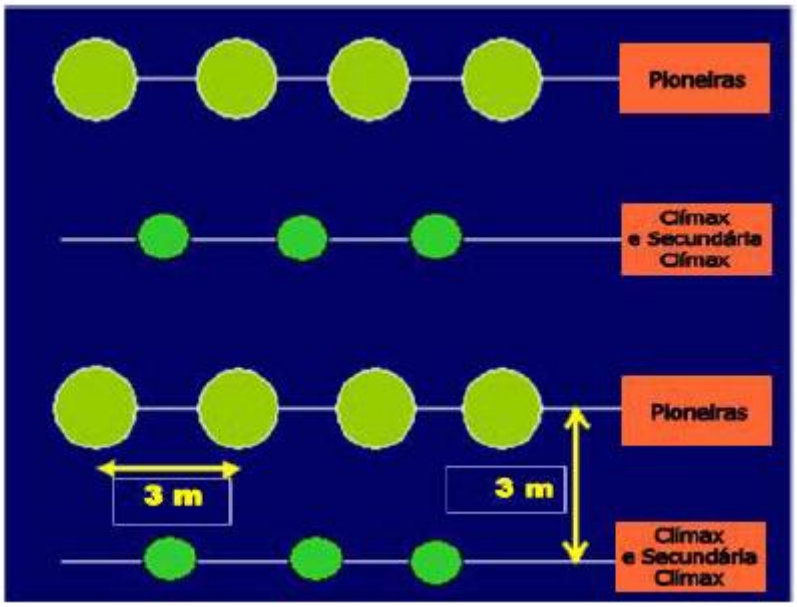


Figura 13.1: Esquema de plantio utilizando espécies pioneiras, secundárias clímax e clímax, de maneira alternada.

Dependendo da vegetação existente nas áreas indicadas para reflorestamento, estas necessitarão de limpeza antes do preparo do solo. Nas condições que permitem o uso do cultivo mínimo deverá ser aplicado herbicida em toda a área, mas somente nas linhas de plantio. Ressalta-se aqui a importância de acompanhamento técnico para evitar riscos de contaminação das águas. Nos demais casos, a limpeza deverá ser realizada por meio de roçada mecanizada.

- **Combate às formigas**

Em todas as áreas a serem reflorestadas deverão ser realizados combates às formigas antes e se necessário, durante o plantio. Vistorias periódicas deverão ser realizadas durante a fase inicial de crescimento das mudas. Os procedimentos adotados para o combate estão descritos abaixo:

1. Eliminação de no mínimo 95% de formigueiros de saúva e quemquém instalados nas áreas de plantio acrescidas de um faixa de bordadura de 20 (vinte) metros. Caso se note nas áreas de serviço a presença de formigas oriundas de formigueiros localizados fora desses limites, estas deverão ser combatidas na origem;

2. Em relação ao uso do formicida, deverão ser rigorosamente observadas as especificações do fabricante e a legislação pertinente (Lei Federal nº. 7802).

Ressalta-se que não serão utilizados agrotóxicos sem o referido receituário agronômico.

Após a aplicação do formicida, a cada 07 (sete) dias deverão ser realizadas vistorias nas áreas e fazer combates de repasse.

- **Preparo do solo**

Esta etapa do plantio tem como objetivo melhorar as condições do solo, favorecendo o desenvolvimento radicular das plantas, associado ao fornecimento de água e nutrientes. As técnicas de preparo do solo deverão ser escolhidas de acordo com as características do solo das áreas selecionadas e da presença ou não de fatores limitantes ao crescimento das plantas, como solos compactados ou com encrostamento superficial. Caso não existam condições de solo específicas que requeiram técnicas especiais para o seu preparo para o plantio, as seguintes ações deverão ser efetuadas:

a) Preparo mecânico do solo: aração, gradagem e sulcamento

Em áreas mais planas e desprovidas de vegetação deverão ser realizadas aração e gradagem do solo. Ambas deverão ser feitas em nível, utilizando-se arado de discos 3x36” e grade de discos 24x12”, tracionados por trator agrícola. A gradeação será feita de 07 (sete) a 10 (dez) dias antes do plantio, evitando assim a competição de ervas daninhas. Esta etapa será realizada após a limpeza das áreas, no caso de apresentarem plantas daninhas.

Após a aragem e gradagem do solo, este deverá ser submetido ao sulcamento, mas somente em locais nos quais o solo não apresenta impedimentos ao sistema radicular das plantas. O solo deverá ser sulcado em nível à profundidade de 40 (quarenta) centímetros e espaçamento de 3,0 (três) metros, com sulcador tracionado por trator agrícola. Esta atividade deverá ser realizada logo após o gradeamento.

b) Coveamento e adubação

Embora as informações sobre nutrição de espécies nativas ainda sejam escassas, pesquisas relacionadas ao tema têm permitido uma recomendação geral da correção da fertilidade do solo para plantios que envolvem várias espécies. Desta forma, recomendam-se as ações descritas a seguir.

O Coveamento consiste na abertura de covas de 20 (vinte) centímetros de profundidade, com enxadão, espaçadas entre si de 3,0 m, nos locais onde os sulcos foram previamente abertos.

Nos casos de plantio de adensamento ou enriquecimento e principalmente próximo às margens do reservatório, o coveamento deverá ser feito aleatoriamente, utilizando-se covas com dimensões de 30x30x40 centímetros, precedido de capina manual em coroa de 01 (um) metro de diâmetro.

Cada cova deverá ser adubada com 150 (cento e cinqüenta) gramas de adubo químico na formulação NPK 4-14-8 para as mudas Pioneiras, Secundárias Clímax e Climáxicas. O procedimento de adubação nas covas abertas nos sulcos consiste em aplicar a quantidade de adubo indicada acima e misturá-lo à terra do fundo da cova.

- **Plantio**

Os cuidados na etapa de plantio são essenciais para garantir a sobrevivência das mudas e seu posterior crescimento. Na região da UHE Davinópolis a melhor época observada para o plantio estende-se de novembro a janeiro, que coincide com o período chuvoso. Um dos principais aspectos a ser observado nessa etapa do reflorestamento é a escolha das mudas, que devem estar em boas condições fitosanitárias. Os cuidados no transporte das mudas até os locais de plantio também devem ser observados, evitando-se excessiva exposição ao sol e vento. As mudas para o plantio serão produzidas em viveiros florestais do empreendedor, ou através de parcerias por ele firmadas.

Após todos os cuidados em relação à escolha e manuseio das mudas, a etapa de plantio consistirá dos seguintes procedimentos:

1. Nos sulcos previamente abertos e nas covas adubadas, as mudas serão plantadas de maneira que se tenha sempre uma linha de plantio com espécies secundárias clímax e clímax, alternadas com uma linha de plantio de espécies pioneiras. Na linha de plantio mais próxima ao reservatório, deverão ser plantadas espécies frutíferas nativas. Estas espécies irão proporcionar enriquecimento alimentar para a fauna silvestre como um todo, especialmente para a ictiofauna presente no reservatório.

2. O torrão com a muda deverá ser cuidadosamente assentado na cova, que será completada com a terra já misturada ao adubo e levemente compactado, devendo o torrão ficar nivelado ao seu redor.

- **Irrigação**

As mudas deverão ser plantadas na época das chuvas, mas caso não ocorram chuvas suficientes no período compreendido entre o plantio e a pega definitiva das mudas, as mesmas deverão ser irrigadas.

- **Replantio**

Quando a perda de mudas por morte for superior a 10% (dez por cento) do total de mudas plantadas, o replantio deverá ser efetuado com todas as operações manuais descritas anteriormente.

- **Manutenção**

Os cuidados a serem tomados após o plantio são basicamente o controle das ervas daninhas e o combate às formigas. Ambos deverão ser realizados sempre que necessário, até o pegamento das mudas, extendendo-se por mais um ano.

Em relação ao controle das ervas daninhas, dois métodos podem ser realizados, dependendo da situação das áreas: roçada na entrelinha e capina na linha ou coroamento das mudas. As] capinas devem ser realizadas sempre que houver competição entre as ervas daninhas e as espécies plantadas, até o total fechamento da mata ciliar e isso vai depender do ritmo de crescimento das espécies escolhidas para o reflorestamento.

O uso de herbicidas para o combate às ervas daninhas não é recomendado nesta fase, pois as mudas muitas vezes são atingidas pelo produto e acabam morrendo. Após o primeiro ano de plantio, no entanto, seu uso já é recomendado, sendo feito por meio de capina química realizada com a aplicação de herbicida, aplicado a uma concentração de 1,5% com pulverizador costal de 20 litros ou outro equipamento. A aplicação é feita na linha de plantio, em uma faixa de 1,0 metro, com uso de “chapéu de Napoleão”. As especificações do fabricante do produto devem ser rigorosamente observadas, assim como a legislação pertinente. O uso do produto estará condicionado à prescrição de receituário agronômico.

Já em relação ao combate às formigas, deverão ser realizadas inspeções periódicas e combate sempre que necessário. Durante o primeiro ano de plantio devem ser realizados repasses nas áreas a cada 15 dias.

Outro aspecto não menos importante na manutenção das áreas escolhidas para o reflorestamento é o combate ao fogo e ao gado. Se as áreas estiverem próximas às pastagens e plantio de outras culturas que utilizam as queimadas regularmente, o uso de aceiros ao redor de toda a área é recomendado, como medida preventiva. Por outro lado, a invasão do gado nas áreas plantadas também acarreta graves prejuízos e o uso de cercas de arame geralmente é suficiente para acabar com esse problema.

13.2.2.3.7. Fase do Empreendimento em que o Programa será implementado

Este programa deverá ser implantado após a formação do reservatório da UHE Davinópolis, tendo continuidade durante a operação da usina.

13.2.2.3.8. Caráter do Programa

O presente programa tem caráter tanto compensatório, uma vez que visa compensar os impactos decorrentes da supressão de vegetação, através da formação da nova APP. Além disso, pode ser considerado preventivo, uma vez que minimizará eventuais processos erosivos, em função da cobertura do solo.

13.2.2.3.9. Público Alvo

O público-alvo deste programa serão os proprietários das fazendas onde o mesmo será executado, além dos órgãos ambientais.

13.2.2.3.10. Agente Executor

Para o desenvolvimento deste Programa será necessária uma equipe técnica com atribuições legais na área de engenharia florestal ou agronomia e outros correlatos, devidamente registrados no respectivo Conselho de Classe, além de equipe de apoio formada por outros profissionais.

Os recursos a serem utilizados poderão ser próprios ou contratados.

13.2.2.3.11. Cronograma Físico-Financeiro

Este programa deverá ser realizado a partir do término das obras de implantação do reservatório, tendo duração de 3 anos, conforme cronograma apresentado a seguir:

=Tabela 13.35: Cronograma das atividades do programa de Reflorestamento.

PROGRAMA DE REFLORESTAMENTO DAS MARGENS DO RESERVATÓRIO																																			
ATIVIDADES	**MESES**																																		
	01	**02**	**03**	**04**	**05**	**06**	**07**	**08**	**09**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**	**33**	**35**	**36**
	J	**F**	**M**	**A**	**M**	**J**	**J**	**A**	**S**	**O**	**N**	**D**	**J**	**F**	**M**	**A**	**M**	**J**	**J**	**A**	**S**	**O**	**N**	**D**	**J**	**F**	**M**	**A**	**M**	**J**	**J**	**A**	**S**	**O**	**N**	**D**
Combate às formigas						X	X	X										X	X	X										X	X	X				
Preparo do solo	X	X	X	X	X	X	X	X	X																											
Plantio										X	X	X	X	X	X							X	X	X	X	X	X									
Redação de Relatório Parcial				X					X						X						X						X						X			
Irrigação (se necessário)																X	X	X	X	X	X															
Replantio														X	X											X	X							X	X	X
Manutenções									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Redação de Relatório anual												X												X												X

Os recursos disponibilizados para a realização deste Programa são da ordem de R$ 8.000,00 por hectare.

Uma vez que a nova área de preservação permanente, formada pelo lago, terá uma área de 1124,26 ha, considerando as áreas de pastagens, agricultura, passivos ambientais e silvicultura, totalizará, portanto R$ 8.994.080,00

13.2.2.3.12. Interrelação com Outros Programas

O Programa de Reflorestamento Ciliar relaciona-se aos programas ligados ao meio ambiente como um todo, incluindo o Programa de Conservação da Fauna, uma vez que a recomposição da vegetação beneficia as espécies animais em relação à oferta de alimentos e locais de nidificação e abrigo.

Os programas diretamente ligados às áreas de entorno do reservatório serão aqueles cujas ações irão interferir diretamente no programa aqui descrito: Programa de Monitoramento de Focos Erosivos, Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água, Programa de Monitoramento da Ictiofauna e Programa Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório. As ações de reflorestamento potencialmente propiciarão menor formação de novos focos erosivos nas margens do reservatório; as espécies de peixes presentes no mesmo também serão beneficiadas com a maior oferta de alimentos e melhor qualidade da água. Em virtude de todas as ações aqui mencionadas e da inter-relação existente entre os programas, as informações geradas não podem ficar restritas a uma análise técnica. Para isso, tem-se o Programa de Educação Ambiental, que tornará esses dados disponíveis para a população em geral, sensibilizando as pessoas acerca das questões ambientais e transformando sua atitude em relação à sociedade em que vivem.

13.2.2.3.13. Requisitos Legais

Constituição do Estado de Goiás: Capítulo V – Da proteção dos recursos naturais e da preservação do meio ambiente.

Artigo 130: § 2º - A vegetação das áreas marginais dos cursos d'água, nascentes e margens de lago e topos de morro, numa extensão que será definida em lei, é considerada de preservação permanente, sendo obrigatória sua recomposição onde for necessário. § 3º - É vedado o desmatamento até a distância de vinte metros das margens dos rios, córregos e cursos d'água.

Constituição do Estado de Minas Gerais, de 21 de setembro de 1989.

Seção VI – Meio ambiente.

Constituição Federal-Capítulo VI: Do meio ambiente

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Decreto Federal nº. 3.179, de 21 de setembro de 1999

Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

Decreto Federal nº. 5.577, de 08 de novembro de 2005

Institui, no âmbito do Ministério do Meio Ambiente, o Programa Nacional e Conservação e Uso Sustentável do Bioma Cerrado - Programa Cerrado Sustentável, e dá outras providências.

Decreto Federal nº. 8.171, de 17 de janeiro de 1991:

Dispõe sobre a Política Agrícola; define as bacias hidrográficas como unidades básicas de planejamento para o uso e conservação dos recursos hídricos (art. 20); e responsabiliza as empresas de energia elétrica pelas alterações por elas provocadas, obrigando-as à recuperação do meio ambiente na área de abrangência das respectivas bacias.

Lei Estadual de Goiás n°. 13.123, de 16 de julho de 1997

Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos, bem como ao sistema de gerenciamento de Recursos Hídricos.

Lei Estadual de Goiás nº. 12.596, de 14 de março de 1995

Institui a Política Florestal do Estado de Goiás e dá outras providências.

Lei Estadual de Minas Gerais n°. 10.312, de 12 de novembro de 1990:

Dispõe sobre a prevenção e combate a incêndio florestal e dá outras providências.

Lei Estadual de Minas Gerais n°. 10.561, de 27 de dezembro de 1991:

Define como de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação natural especificadas na legislação.

Lei Estadual de Minas Gerais n°. 7.772, de 08 de setembro de 1980:

Dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente.

Lei Estadual n°. 14.309, de 19 de junho de 2002:

Dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado. Minas.

Lei Federal n°. 10.545, de 13 de dezembro de 1991:

Dispõe sobre a produção, comercialização e uso de agrotóxicos e afins e dá outras providências.

Lei Federal n°. 4.771 de 15 de setembro de 1965 (Código Florestal):

Define que as florestas e demais formas de vegetação natural situadas ao longo de rios, reservatórios ou qualquer outro tipo de curso d'água são consideradas de preservação permanente e define as larguras de proteção para cada área.

Lei Federal n°. 6.938 de 31 de agosto de 1981:

Transformou as florestas e demais formas de vegetação natural de preservação permanente em reservas ou estações ecológicas.

Lei Federal n°. 7.347, de 25 de julho de 1985:

Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e dá outras providencias.

Lei Federal nº. 7.802, de 11 de julho de 1989:

Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.

Lei Federal nº. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998

Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Seção II - Dos Crimes contra a Flora.

Lei Estadual nº. 12.582 de 17 de julho de 1997:

Dispõe sobre a reorganização do Instituto Estadual de Florestas – IEF – e dá outras providências.

Art. 5º - Compete ao IEF: coordenar, orientar e supervisionar a execução de pesquisas relativas à manutenção do equilíbrio ecológico e à preservação da biodiversidade, bem como promover o mapeamento, inventário e monitoramento da cobertura vegetal e da fauna silvestre do Estado de Minas Gerais e a elaboração da lista atualizada de espécies ameaçadas de extinção.

Portaria IBAMA nº. 37- N, de 03 de abril de 1992:

Estabelece as espécies de flora ameaçadas de extinção no país.

Portaria SUDEPE nº. 001/77 (incorporada pelo IBAMA):

Dispõe sobre a conservação da ictiofauna em reservatórios, impondo às empresas hidrelétricas a instalação de pisciculturas, e às entidades possuidoras de barragens a executar o reflorestamento ciliar com espécies vegetais indicadas à conservação da fauna.

Resolução CONAMA n°. 023 de 18 de setembro de 1986:

Dispõe sobre estudos das alternativas e possíveis conseqüências ambientais dos projetos de hidrelétricas.

Resolução CONAMA n°. 324, de 25 de abril de 2003:

Art. 1°. Institui a Câmara Técnica de Florestas e Atividades Agrosilvopastoris, com a finalidade de propor normas e padrões relativos à legislação florestal e para o controle de atividades agrosilvopastoris, bem como normas e critérios para o licenciamento ambiental de atividades potencial ou efetivamente poluidoras.

Resolução CONAMA n°. 4, de 18 de setembro de 1985:

Definiu, em seu artigo 3°, que as florestas e demais formas de vegetação natural situadas ao redor de lagoas, lagos ou reservatórios naturais ou artificiais, terá largura de no mínimo 100 metros para as represas hidrelétricas.

Resolução CONAMA no. 009/86:

Art. 1º: Corredor entre remanescentes caracteriza-se como sendo faixa de cobertura vegetal existente entre remanescentes de vegetação primária em estágio médio e avançado de regeneração, capaz de propiciar habitat ou servir de área de trânsito para a fauna residente nos remanescentes. Parágrafo Único: Os corredores entre remanescentes constituem-se: a) pelas matas ciliares em toda sua extensão e pelas faixas marginais definidas por lei; b) pelas faixas de cobertura vegetal

existentes nas quais seja possível a interligação de remanescentes, em especial, às unidades de conservação e áreas de preservação permanente.

Art. 2º Nas áreas que se prestem a tal finalidade onde sejam necessárias intervenções visando sua recomposição florística, esta deverá ser feita com espécies nativas regionais, definindo-se previamente se essas áreas serão de preservação ou de uso.

Resolução CONAMA nº. 003, de 18 de abril de1996:

Esclarece que vegetação remanescente de Mata Atlântica abrange a totalidade de vegetação primária e secundária em estágio inicial, médio e avançado de regeneração, com vistas à aplicação do Decreto nº 750, de 10/2/93.

Resolução CONAMA nº. 249, de 29 de janeiro de 1999:

Diretrizes para a Política de Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Mata Atlântica.

Resolução CONAMA nº. 302, de 20 de março de 2002:

Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. (a).

Resolução CONAMA nº. 303, de 20 de março de 2002:

Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente (b).

Resolução CONAMA nº. 392, de 25 de junho de 2007:

Define vegetação primária e secundária de regeneração de Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais.

Resolução nº. 369, de 28 de março de 2006:

Disciplina a supressão de vegetação em áreas de preservação permanente, inclusive para obras de infraestrutura elétrica.

Resoluções CONAMA nº. 11, de 06 de dezembro de 1990; n°. 10, de 01 de outubro de 1993 e n°. 001, de 31 de janeiro de 1994:

Tratam, respectivamente, do manejo, parâmetros para os estágios sucessionais e vegetação primária e secundária do bioma da Mata Atlântica.

13.2.2.4. *Programa de Resgate e Monitoramento da Fauna Silvestre*

13.2.2.4.1. Justificativa

A execução do Programa de Resgate e Monitoramento da Fauna Silvestre é de vital importância na mitigação dos impactos e na compensação pelos danos impostos a essa fauna pela implantação do AHE Davinópolis. Este Programa é dividido em três etapas: Complementação do Inventário Faunístico ou Pré-Resgate, Operação Resgate de Fauna e Estudos de Populações Animais.

A etapa Pré-Resgate visa orientar e dimensionar o planejamento das atividades de Resgate através da produção de dados quantitativos sobre a fauna local, que subsidiem as ações de manejo das populações afetadas. Essa etapa envolve a coleta de espécimes dos diversos grupjmpk0ikios taxônomicos, abrangendo, a princípio, a mastofauna, a herpetofauna e a ornitofauna.MKcaracterísticas do AHE Davinópolis. É fundamental que essa operação envolva um manejo cuidadoso, uma identificação taxonômica precisa, a produção de um banco de dados e, principalmente, o aproveitamento científico da fauna do Cerrado. Todo esse estudo fornecerá dados que irão subsidiar pesquisas básicas nas áreas de sistemática, biogeografia e ecologia das comunidades, além de contribuir para a manutenção de coleções zoológicas.

Devido à escassez de estudos sobre o efeito de barragens sobre populações animais, a etapa de Estudos de Populações Animais, através das atividades de Monitoramento de Populações e Acompanhamento de Indivíduos de Espécies Escolhidas, visa contribuir para o esclarecimento das modificações estruturais das comunidades, assim como dos processos envolvidos na extinção local de espécies.

Um monitoramento adequado poderá contribuir para que o impacto sobre a fauna não seja tão grande, uma vez que prevê a elaboração de medidas mitigadoras complementares. Esses dados serão de vital importância para esse e outros empreendimentos similares.

13.2.2.4.2. Objetivos

Os principais objetivos deste Programa são:

- Complementar o inventário da fauna da Área de Influência Direta do AHE Davinópolis;
- identificar a presença de endemismos, espécies raras ou ameaçadas de extinção na área, propondo, quando necessário, atividades de monitoramento específicas para os

mesmos;

- estabelecer as rotas e padrões de deslocamento de espécimes, por espécie, na ocasião de enchimento do reservatório;
- reconhecer os grupos mais afetados pelo empreendimento;
- fundamentar a proposição de novas medidas mitigadoras dos impactos desse e de outros empreendimentos semelhantes sobre a fauna;
- verificar a necessidade e viabilidade de resgate para algum grupo específico;
- avaliar a possibilidade de implantação de "corredores ecológicos", conectando "ilhas" ou capões de matas remanescentes, de modo a minimizar o isolamento genético das populações.

13.2.2.4.3. Metas

- Realizar o inventário da fauna terrestre (avifauna, herpetofauna e mastofauna) nas áreas de influência do empreendimento, antes de sua implantação;
- Acompanhar as variações na diversidade faunística, decorrentes da implantação do empreendimento;
- Resgatar o maior número de indivíduos, relocando-os para outras áreas com características ambientais semelhantes.

13.2.2.4.4. Indicadores, Acompanhamento e Avaliação

1. Número de espécies com status de conservação, como por exemplo, ameaçadas de extinção, raras, endêmicas, cinegéticas.
2. As informações do monitoramento possibilitarão indicar a órgãos públicos e demais atores na Bacia, locais com alto valor de conservação, além de ações de manejo para conservação da fauna. Desta forma as instituições e atores terão subsídios para escolha e determinação de áreas protegidas, além de outras ações de manejo, como implantação de corredores ecológicos;
3. Aumento da produção científica e conhecimento sobre a fauna da região, com a publicação de artigos em periódicos especializados.

13.2.2.4.5. Componente Ambiental Afetado

O presente programa foi elaborado visando minimizar/monitorar os seguintes impactos à fauna terrestre:

- Redução da Diversidade da Fauna Terrestre;
- Afugentamento da Fauna

13.2.2.4.6. Metodologia

As espécies sob algum tipo de ameaça certamente apresentam maior sensibilidade a alterações ambientais e menor capacidade de responder a essas mudanças, muitas vezes sucumbindo às pressões impostas pelas novas características das áreas nas quais ocorrem. Sendo assim, espécies da fauna silvestre ameaçadas, pertencentes a qualquer um dos grupos contemplados neste Programa, deverão ter prioridade para monitoramento e quando possível, planos específicos de atuação.

a. Pré-resgate e Estudo de Populações Animais

(1) Mastofauna, herpetofauna e outros dados ambientais

Numa primeira etapa, com duração de um ano, anterior ao enchimento do reservatório, prevê-se a realização de quatro campanhas de campo para coleta de dados, com periodicidade trimestral e duração de quinze dias cada uma. Numa segunda etapa, num período de 2 (dois) anos, a partir do início do enchimento do reservatório, propõe-se a realização de oito campanhas de campo, também trimestrais (sazonais) e com a duração de dez dias cada uma.

Nos pontos da área de influência do rio Paranaíba e de seus tributários de maior porte, os métodos utilizados para coleta de mamíferos, répteis e anfíbios deverão ser adequados para amostragens quantitativas/qualitativas, com enfoque para a população de pequenos mamíferos voadores e não voadores. Como exemplo, pode-se citar o conjunto formado por armadilhas do tipo gaiola (Tomahawk) e caixa (Sherman), “pitfalls” e redes de neblina. O número exato de armadilhas usadas na metodologia do monitoramento será estabelecido após as fases de campo da etapa Pré-Resgate, assim como as espécies a serem monitoradas.

Concomitantemente a esse trabalho, haverá procura intensiva desses grupos taxonômicos nas estradas, sob troncos, na serrapilheira, sob rochas, nas árvores e em cupinzeiros.

Em cada ponto de coleta, deverão ser registrados os tipos de formações vegetais presentes por meio de fotografias e anotações. Caso mais de uma formação vegetal ocorra

no ponto de coleta, será anotada qual a formação dominante, bem como os limites e/ou transições entre as distintas formações.

Os mamíferos, répteis e anfíbios deverão ser identificados, mensurados, pesados e o estado reprodutivo dos machos e fêmeas serão devidamente anotados. Alguns espécimes de mamíferos serão taxidermizados e identificados preliminarmente. Posteriormente, nos laboratórios da Instituição Científica a ser conveniada, deverá ser concluída a identificação dos espécimes obtidos e o material ali depositado.

Em escritório, a partir dos dados brutos, deverão ser calculados os seguintes parâmetros:

- **Abundância Relativa –** expressa pela razão entre o tamanho da população de uma dada espécie e o total de espécimes capturados;
- **Análise de Similaridade –** utilizada para se comparar a composição das comunidades de mastofauna e herpetofauna entre os pontos de coleta, através de uma matriz de dados baseada na presença e na ausência das espécies. Por este procedimento, se compara somente a composição de espécies entre as áreas (presença e ausência), pois, é dado peso igual a todas, independentemente da abundância de cada uma;
- **Análise de Diversidade –** estimada com base no Índice de Shannon (H') (PIELOU, 1975);
- **Riqueza –** estimada a partir do número de espécies e do número de indivíduos (ODUM, 1985).

Após esse estudo, serão apontadas as espécies mais sensíveis à redução da área e as que levam vantagem na colonização de áreas alteradas. Esses resultados poderão ser correlacionados com a capacidade reprodutiva ou de dispersão de cada espécie.

(2) Avifauna

A identificação das espécies poderá ser realizada utilizando-se as seguintes estratégias:

- Visualização direta, realizada com a utilização de binóculos. Algumas dúvidas serão solucionadas apenas após a consulta às coleções do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo e da Seção de Ornitologia do Museu Nacional do Rio de Janeiro;

- Identificação através de zoofonia, possível em determinados casos, quando a vocalização é bastante conspícua, sendo para esse método utilizados gravadores adequados à coleta das vozes. As vozes não identificadas no campo poderão ser comparadas com arquivos de vozes;
- Entrevistas com a população local e verificação da procedência dos animais encontrados em cativeiro;
- Coleta de espécimes e posterior identificação em coleções científicas.

Já o anilhamento poderá utilizar os passos listados a seguir.

- Em uma primeira etapa, o anilhamento deverá ser intenso nas matas selecionadas, dentre as que serão inundadas pelo reservatório, preferencialmente nos mesmos remanescentes selecionados para os estudos de mastofauna e herpetofauna.
- Deverão ser colhidos, então, dados relacionados a mudas e tamanho de gônadas, presença de placas incubatória, espécimes jovens e demais indicativos de período reprodutivo.
- Em uma segunda etapa, deverão ser anilhados os espécimes presentes nas matas remanescentes periféricas ao reservatório, verificando-se, dessa forma, os padrões de deslocamento utilizados pelos grupos e determinando quais deles são capazes de executar tais movimentos.

b. Operação Resgate da fauna

O resgate da fauna requer um cuidado especial com grupos sociais, como primatas, e com animais que se estressam muito, como roedores e cervídeos, para que sejam evitadas perdas desnecessárias. Essa atividade deverá ser realizada durante as atividades de supresão de vegetação e, também, de formação do reservatório.

Em todas as fases, o Resgate deverá contar com uma equipe de biólogos e técnicos, treinada para direcionar e otimizar os trabalhos. É importante que as coletas sejam restritas à área de supressão de vegetação e inundação do reservatório.

Durante a fase de formação do reservatório, serão utilizados, em princípio, quatro barcos e um de apoio, para uma equipe de quinze pessoas, sendo as tripulações constituídas por um biólogo, um resgatador e um piloto.

Como o enchimento do reservatório está previsto para até 10 meses, a Operação Resgate deverá ser realizada em duas fases: uma no início do período chuvoso, que coincidirá com o início do enchimento, e outra na estação seca. É importante lembrar que, durante esse período, também estarão sendo realizadas as fases de campo relativas ao

monitoramento de populações animais.

Após a coleta, os animais serão triados, identificados, sexados e seus dados biométricos anotados. Em seguida, serão acondicionados para posterior envio às Instituições solicitantes.

Para a maximização do sucesso do resgate, deverão ser utilizados aparelhos para captura, como laços e puçás.

A captura de animais em água requer maiores habilidades do que em terra, haja visto um risco maior de acidentes em barco, tanto pela menor capacidade de equilíbrio quanto pelo pequeno espaço disponível para o manuseio. Assim sendo, todo animal capturado deverá ser disposto em um tambor, onde será transportado até o local de manejo.

O trabalho a ser desenvolvido pela equipe, a jusante da barragem diz respeito, principalmente, à coleta de material localizado nas poças temporárias a serem formadas no leito seco do rio. Esse trabalho deverá ser realizado em conjunto com a equipe de peixes, haja visto que o material dessa região deverá ser composto por peixes e répteis aquáticos. Todo material coletado deverá igualmente ser destinado ao setor de triagem, localizado na base de apoio, para catalogação e destino final.

Os critérios básicos a serem adotados quanto ao destino do material capturado são:

- Animais de médio a grande porte poderão ser direcionados a zoológicos e criadouros, desde que haja solicitação prévia de determinadas espécies por parte dessas instituições, devidamente cadastradas no IBAMA. Indivíduos de espécies não requeridas poderão ser, em parte, sacrificados e destinados a coleções científicas e, em parte, soltos na área de entorno do reservatório;
- Outros animais deverão ser direcionados a coleções científicas, zoológicos e criadouros, conforme solicitações;
- Parte dos animais peçonhentos deverá ser encaminhada a coleções científicas e parte poderá ser enviada a instituições produtoras de soros, conforme solicitação;
- Espécies ameaçadas de extinção poderão ser soltas na área de entorno ou destinadas a zoológicos e criadouros. Não deverão ser sacrificados quaisquer exemplares nessa categoria, salvo nos casos em que se considere o espécime como incapaz de sobrevivência;
- Alguns animais serão translocados e monitorados.

O Programa de Resgate da Fauna terá sua implementação a cargo do Empreendedor, mas deverão também participar da operação instituições de pesquisa que tenham experiência acumulada no manejo de animais silvestres e em operações de resgate

de fauna. Para tanto, as seguintes instituições, dentre outras, poderão ser contatadas:

- Instituto Butantan de São Paulo;
- Departamento de Zoologia da Universidade Federal de Goiás;
- Departamento de Biociências da Pontifícia Universidade Católica de Goiânia;
- Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Goiás;
- Museu Nacional do Rio de Janeiro - UFRJ;
- Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo – MZUSP.

13.2.2.4.7. Fase do Empreendimento em que o Programa será Implementado

Buscando-se analisar as alterações na composição faunística, decorrentes da supressão de vegetação para a implantação do empreendimento, as atividades previstas neste programa deverão contemplar as seguintes fases:

- Fase de Planejamento e Implantação das Obras (Monitoramento da Fauna;
- Fase de Supressão de Vegetação e Formação do Reservatório (Resgate de Fauna);
- Fase de Operação do Empreendimento (Monitoramento da Fauna).

13.2.2.4.8. Caráter do Programa

O Programa de Conservação da Fauna apresenta caráter preventivo, uma vez que visa analisar minimizar os impactos ambientais decorrentes da redução de habitats.

13.2.2.4.9. Público Alvo

O público-alvo deste Programa compõe-se de:

– Órgãos Públicos: Ministério do Meio Ambiente/Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (MMA/IBAMA); Agência Ambiental de Goiás; Fundação Estadual do Meio Ambiente de Minas Gerais (FEAM); e Secretarias Ambientais dos municípios localizados na Área de Estudo;
– meio acadêmico: Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FFCLRP/USP); Museu Nacional (MNRJ); Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP); Universidade Federal de Goiás (UFGO); Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG);

- Organizações Não-Governamentais ligadas à questão ambiental (ONGs);
- proprietários dos imóveis que estão situados na área dos estudos.

13.2.2.4.10. Agente Executor

Para desenvolvimento do trabalho será necessária uma equipe técnica com atribuições legais na área de Biologia (com especialidade nas diferentes áreas de conhecimento – mastozoologia, ornitologia e herpetologia) devidamente registrados no respectivo Conselho de Classe, além de equipe de apoio como estagiários e auxiliares de campo.

Equipamentos técnicos e de logística diversos como GPS, máquinas fotográficas digitais, redes de neblina, armadilhas, binóculos, armadilhas fotográficas, gravadores portáteis, equipamentos de segurança individuais, veículos, barcos e outros.

Os recursos a serem utilizados poderão ser próprios ou contratados.

Além disso, durante a etapa de Resgate da fauna, o IBAMA deverá contactado para que um técnico do referido órgão acompanhe as atividades. Todos os custos relacionados a este acompanhamento (incluindo logística) serão de responsabilidade do empreendedor.

13.2.2.4.11. Cronograma Físico-Financeiro

O monitoramento da Fauna Terrestre terá inicio já na fase de planejamento, de modo a comparar a composição faunística encontrada no EIA com aquele existente ao longo do desenvolvimento das obras. Esse monitoramento terá frequência trimestral.

Quando da realização das atividades de supressão de vegetação, bem como de formação do reservatório, deverá ser realizado o resgate de fauna. Este terá início pouco antes do ínico da formação do reservatório, e também deverá contemplar a fase de enchimento.

Depois de formado o reservatório, o monitoramento da fauna continuará sendo realizado com freqüência trimestral, de modo a se identificar as modificações ocorridas e propor novas medidas de proteção.

Tabela 13.36: Cronograma do Programa de Conservação da Fauna.

Atividades	Ano 01[27]												Ano 02											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Elaboração do Plano de Trabalho	X																							
Emissão de Licença de Coleta e captura[28]			X																					
Realização das Amostragens da Fauna (antes do enchimento)			X			X			X			X												
Elaboração do relatório final contendo os dados pré-empreendimento												X	X											
Resgate da Fauna													X[29]	X	X	X	X	x	X	X	X	X		
Emissão do relatório final contendo os dados do resgate																							x	
Amostragem da fauna (a partir do enchimento)															X			X			X			X
Emissão do relatório																								X

[27] *Pelo menos um ano antes do ínicío do enchimento do reservatório*

[28] *O prazo para emissão da autorização /licença poderá variar, de acordo com o órgão responsável pela análise do processo.*

[29] *A partir do primeiro mês do enchimento. Poderá variar em função do tempo gasto para o enchimento.*

A seguir é apresentada uma estimativa de custos para a realização deste programa.

- Monitoramento pré-implantação (4 campanhas): R$ 120.000,00
- Resgate da fauna: R$ 450.000,00
- Monitoramento pós-operação: R$ 120.000,00 por ano.

13.2.2.4.12. Interrelação com Outros Programas

O Programa relaciona-se com os demais que se preocupam com a conservação da biodiversidade da região da usina. Em relação ao Programa de Educação Ambiental, o Programa aqui tratado também se mostra importante, pois oferecerá informações valiosas para as atividades realizadas e subsídios para a criação de material relacionado aotema. Adicionalmente, não podemos nos esquecer do Programa de Reflorestamento Ciliar e do Programa Ambiental de Uso e Conservação do Entorno do Reservatório (PACUERA), uma vez que as espécies animais são conhecidas por auxiliarem nas etapas de regeneração de uma área, seja por meio de polinização, seja pela dispersão de sementes.

13.2.2.4.13. Requisitos Legais

Constituição do Estado de Goiás. Seção II, Capítulo V. Da proteção dos recursos naturais e da conservação do meio ambiente.

Parágrafo único – "Ficam vedadas, na forma da lei, a pesca e a caça predatória e nos períodos de reprodução, bem como a apreensão e comercialização de animais silvestres, no território goiano, que não provenham de criatórios autorizados".

Art. 4°: "Compete ao Estado, legislar especialmente sobre florestas, fauna, caça e pesca, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição."

Constituição do Estado de Minas Gerais. Título IV – Da sociedade – Seção VI – Do Meio Ambiente. Art. 214.

§ 1º – Incumbe ao Estado, entre outras atribuições: V – proteger a fauna e a flora, a fim de assegurar a diversidade das espécies e dos ecossistemas e a preservação do patrimônio genético, vedadas, na forma da lei, as práticas que provoquem a extinção das espécies ou submetam os animais a crueldade."

Constituição Estadual de Goiás - Art. 128:

Dispõe sobre as atribuições do Estado na promoção da preservação da diversidade biológica.

Constituição Federal – Capítulo VI - artigo 225:

Relacionado à proteção do Meio Ambiente

Decreto Estado de Goiás n°. 5.899, de 09 de fevereiro de 2004.

Regulamenta a lei citada acima e dá outras providências.

Decreto Federal n° 24.645, de 10 de julho de 1934.

Estabelece medidas de proteção aos animais.

Decreto n°. 3.607, de 21 de setembro de 2000.

Dispõe sobre a implementação da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção - CITES, e dá outras providências.

Decreto nº. 3.179, de 21 de setembro de 1999.

Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

Decreto nº. 5.197, de 03 de janeiro de 1967.

Dispõe sobre a proteção à fauna silvestre e seus *habitats* naturais.

Deliberação COPAM 041/1995:

Dispõe sobre a fauna ameaçada de extinção do Estado de Minas Gerais.

Instrução Normativa IBAMA n°.146, de 10 de janeiro de 2007:

Art. 1º - Estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influencia de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental, como definido pela Lei n° 6938/81 e pelas Resoluções Conama n° 001/86 e n° 237/97.

Lei Estadual de Goiás n°. 14.241/2002:

Proteção da fauna silvestre no Estado de Goiás.

Lei Estadual de Minas Gerais n°. 14309 de 19 de junho de 2002

Dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado.

Lei Estadual n°. 7.772, de 08 de setembro de 1980

Dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente no Estado de Minas Gerais.

Lei Estadual nº. 12.582 de 17 de julho de 1997

Dispõe sobre a reorganização do Instituto Estadual de Florestas - IEF - e dá outras providências.

Art. 5º - Compete ao IEF: I - coordenar, orientar e supervisionar a execução de pesquisas relativas à manutenção do equilíbrio ecológico e à preservação da biodiversidade bem como promover o mapeamento, inventário e monitoramento da cobertura vegetal e da fauna silvestre do Estado de Minas Gerais e a elaboração da lista atualizada de espécies ameaçadas de extinção.

Lei Federal n°. 5.197

Dispõe sobre a proteção à fauna.

Lei Federal n°. 6.938, de 31 de agosto de 1981

Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências.

Lei Federal n°. 8.171, de 17 de janeiro de 1991.

Dispõe sobre a Política Agrícola. Capítulo V – Da proteção ao meio ambiente e da conservação dos recursos naturais.

Lei n° 4.771/1965 (Código Florestal)

As áreas situadas ao redor dos reservatórios d'água artificiais são consideradas de preservação permanente (art. 2°, “b”).

Lei nº. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998

Capítulo V – Dos crimes contra o meio ambiente – Seção I: Dos crimes contra a fauna.

Lista Nacional das Espécies da Fauna e Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção, de 22 de maio de 2003.

Portaria IBAMA nº. 062 de 17 de junho de 1.997

Dispõe sobre determinadas espécies de morcegos e aves ameaçadas de extinção.

Portaria IBAMA nº. 113 /97-n, de 25 de setembro de 1997

Dispõe sobre a obrigatoriedade no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais.

Portaria IBAMA nº. 332, de 13 de março de 1990

Dispõe sobre as licenças de coleta de material zoológico.

Portaria nº. 1.522, de 19 de dezembro de 1.989:

Denomina as espécies nativas da fauna ameaçadas de extinção – reconhece lista oficial.

Resolução CONAMA nº. 023, de 19 de setembro de 1986.

Dispõe sobre estudos das alternativas e possíveis conseqüências ambientais dos projetos de hidrelétricas.

Resolução CONAMA nº. 246, de 04 de novembro de 1998.

Cria a Câmara Técnica Temporária para Assuntos da Proteção à Fauna.

Resolução CONAMA nº. 249, 29 de janeiro de 1999.

Diretrizes para a Política de Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Mata Atlântica.

Resolução CONAMA nº. 302, de 20 de março de 2002.

Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.

Resolução CONAMA nº. 323, de 30 de abril de 2003.

Institui a Câmara Técnica de Biodiversidade, Fauna e Recursos Pesqueiros.

13.2.2.5. *Programa de Monitoramento das Espécies Raras e/ou com algum Status de Ameaça*

13.2.2.5.1. Justificativa

A execução do Programa de Monitoramento das Espécies Raras e/ou com algum status de ameça, é de vital importância na mitigação dos impactos e na compensação pelos danos impostos a essa fauna pela implantação do AHE Davinópolis, uma vez que através do mesmo poderão ser definidas as áreas prioritárias para conservação desses grupos.

Um monitoramento adequado poderá contribuir para que o impacto sobre a fauna não seja tão grande, uma vez que prevê a elaboração de medidas mitigadoras complementares. Esses dados serão de vital importância para esse e outros empreendimentos similares.

13.2.2.5.2. Objetivos

Os principais objetivos deste Programa são:

- Identificar a presença de endemismos, espécies raras ou ameaçadas de extinção na área, propondo, quando necessário, atividades de monitoramento específicas para os mesmos;
- Reconhecer os grupos mais afetados pelo empreendimento;
- Fundamentar a proposição de novas medidas mitigadoras dos impactos desse e de outros empreendimentos semelhantes sobre a fauna.

13.2.2.5.3. Metas

- Realizar o inventário da fauna terrestre (avifauna, herpetofauna e mastofauna) nas áreas de influência do empreendimento, antes de sua implantação;
- Acompanhar as variações na diversidade faunística, decorrentes da implantação do empreendimento.

13.2.2.5.4. Indicadores, Acompanhamento e Avaliação

1. Número de espécies com status de conservação, como por exemplo, ameaçadas de extinção, raras, endêmicas, cinegéticas, xerimbabo.

2. As informações do monitoramento possibilitarão indicar a órgãos públicos e demais atores na Bacia, locais com alto valor de conservação, além de ações de manejo para conservação da fauna. Desta forma as instituições e atores terão subsídios para escolha e determinação de áreas protegidas, além de outras ações de manejo, como implantação de corredores ecológicos;
3. Aumento da produção científica e conhecimento sobre a fauna da região, com a publicação de artigos em periódicos especializados.

13.2.2.5.5. Componente Ambiental Afetado

O presente programa foi elaborado visando minimizar/monitorar os seguintes impactos à fauna terrestre:

- Redução da Diversidade da Fauna Terrestre.

13.2.2.5.6. Metodologia

As espécies sob algum tipo de ameaça certamente apresentam maior sensibilidade a alterações ambientais e menor capacidade de responder a essas mudanças, muitas vezes sucumbindo às pressões impostas pelas novas características das áreas nas quais ocorrem.

(1) Mastofauna, herpetofauna e outros dados ambientais

Numa primeira etapa, com duração de um ano, anterior ao enchimento do reservatório, prevê-se a realização de quatro campanhas de campo para coleta de dados, com periodicidade trimestral e duração de quinze dias cada uma. Numa segunda etapa, num período de 2 (dois) anos, a partir do início do enchimento do reservatório, propõe-se a realização de oito campanhas de campo, também trimestrais (sazonais) e com a duração de dez dias cada uma.

Nos pontos da área de influência do rio Paranaíba e de seus tributários de maior porte, os métodos utilizados para coleta de mamíferos, répteis e anfíbios deverão ser adequados para amostragens quantitativas/qualitativas, com enfoque para a população de pequenos mamíferos voadores e não voadores. Como exemplo, pode-se citar o conjunto formado por armadilhas do tipo gaiola (Tomahawk) e caixa (Sherman), “pitfalls” e redes de neblina. O número exato de armadilhas usadas na metodologia do monitoramento será estabelecido após as fases de campo da etapa Pré-Resgate, assim como as espécies a

serem monitoradas.

Concomitantemente a esse trabalho, haverá procura intensiva desses grupos taxonômicos nas estradas, sob troncos, na serrapilheira, sob rochas, nas árvores e em cupinzeiros.

Em cada ponto de coleta, deverão ser registrados os tipos de formações vegetais presentes por meio de fotografias e anotações. Caso mais de uma formação vegetal ocorra no ponto de coleta, será anotada qual a formação dominante, bem como os limites e/ou transições entre as distintas formações.

Os mamíferos, répteis e anfíbios deverão ser identificados, mensurados, pesados e o estado reprodutivo dos machos e fêmeas serão devidamente anotados. Alguns espécimes de mamíferos serão taxidermizados e identificados preliminarmente. Posteriormente, nos laboratórios da Instituição Científica a ser conveniada, deverá ser concluída a identificação dos espécimes obtidos e o material ali depositado.

Em escritório, a partir dos dados brutos, deverão ser calculados os seguintes parâmetros:

- **Abundância Relativa –** expressa pela razão entre o tamanho da população de uma dada espécie e o total de espécimes capturados;
- **Análise de Similaridade –** utilizada para se comparar a composição das comunidades de mastofauna e herpetofauna entre os pontos de coleta, através de uma matriz de dados baseada na presença e na ausência das espécies. Por este procedimento, se compara somente a composição de espécies entre as áreas (presença e ausência), pois, é dado peso igual a todas, independentemente da abundância de cada uma;
- **Análise de Diversidade –** estimada com base no Índice de Shannon (H') (PIELOU, 1975);
- **Riqueza –** estimada a partir do número de espécies e do número de indivíduos (ODUM, 1985).

Após esse estudo, serão apontadas as espécies mais sensíveis à redução da área e as que levam vantagem na colonização de áreas alteradas. Esses resultados poderão ser correlacionados com a capacidade reprodutiva ou de dispersão de cada espécie.

(2) Avifauna

A identificação das espécies poderá ser realizada utilizando-se as seguintes estratégias:

- Visualização direta, realizada com a utilização de binóculos. Algumas dúvidas serão solucionadas apenas após a consulta às coleções de peles do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo e da Seção de Ornitologia do Museu Nacional do Rio de Janeiro;
- Identificação através de zoofonia, possível em determinados casos, quando a vocalização é bastante conspícua, sendo para esse método utilizados gravadores adequados à coleta das vozes. As vozes não identificadas no campo poderão ser comparadas com arquivos de vozes;
- Entrevistas com a população local e verificação da procedência dos animais encontrados em cativeiro;
- Coleta de espécimes e posterior identificação em coleções científicas.

Já o anilhamento poderá utilizar os passos listados a seguir.

- Em uma primeira etapa, o anilhamento deverá ser intenso nas matas selecionadas, dentre as que serão inundadas pelo reservatório, preferencialmente nos mesmos remanescentes selecionados para os estudos de mastofauna e herpetofauna.
- Deverão ser colhidos, então, dados relacionados a mudas e tamanho de gônadas, presença de placas incubatória, espécimes jovens e demais indicativos de período reprodutivo.
- Em uma segunda etapa, deverão ser anilhados os espécimes presentes nas matas remanescentes periféricas ao reservatório, verificando-se, dessa forma, os padrões de deslocamento utilizados pelos grupos e determinando quais deles são capazes de executar tais movimentos.

13.2.2.5.7. Fases do Empreendimento em que o Programa será Implementado

Buscando-se analisar as alterações na composição faunística, decorrentes da supressão de vegetação para a implantação do empreendimento, as atividades previstas neste programa deverão contemplar as seguintes fases:

- Fase de Planejamento e Implantação das Obras;
- Fase de Operação do Empreendimento.

13.2.2.5.8. Caráter do Programa

Apresenta caráter preventivo, uma vez que visa analisar minimizar os impactos ambientais decorrentes da redução de habitats.

13.2.2.5.9. Público Alvo

O público-alvo deste Programa compõe-se de:

- Órgãos Públicos: Ministério do Meio Ambiente/Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (MMA/IBAMA); Agência Ambiental de Goiás; Fundação Estadual do Meio Ambiente de Minas Gerais (FEAM); e Secretarias Ambientais dos municípios localizados na Área de Estudo;
- meio acadêmico: Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FFCLRP/USP); Museu Nacional (MNRJ); Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP); Universidade Federal de Goiás (UFGO); Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG);
- Organizações Não-Governamentais ligadas à questão ambiental (ONGs);
- proprietários dos imóveis que estão situados na área dos estudos.

13.2.2.5.10. Agente Executor

Para desenvolvimento do trabalho será necessária uma equipe técnica com atribuições legais na área de Biologia (com especialidade nas diferentes áreas de conhecimento – mastozoologia, ornitologia e herpetologia) devidamente registrados no respectivo Conselho de Classe, além de equipe de apoio como estagiários e auxiliares de campo.

Equipamentos técnicos e de logística diversos como GPS, máquinas fotográficas digitais, redes de neblina, armadilhas, binóculos, armadilhas fotográficas, gravadores portáteis, equipamentos de segurança individuais, veículos, barcos e outros.

Os recursos a serem utilizados poderão ser próprios ou contratados.

13.2.2.5.11. Cronograma Físico-Financeiro

O monitoramento das espécies raras e/ou com algum status de ameaça terá inicio já na fase de planejamento, de modo a comparar a composição faunística encontrada no EIA com aquele existente ao longo do desenvolvimento das obras. Esse monitoramento terá

frequência trimestral e será realizado juntamento com o Programa de Conservação da Fauna Terrestre. Sendo assim, seguirá o cronograma proposto naquele programa.

Depois de formado o reservatório, o monitoramento da fauna continuará sendo realizado com freqüência trimestral, de modo a se identificar as modificações ocorridas e propor novas medidas de proteção.

Os custos para a realização deste programa já estão incluídos no Programa de Conservação da Fauna Terrestre.

13.2.2.5.12. Interrelação com Outros Programas

O relaciona-se com os demais programas que se preocupam com a conservação da biodiversidade da região da usina. Em relação ao Programa de Educação Ambiental, o Programa aqui tratado também se mostra importante, pois oferecerá informações valiosas para as atividades realizadas e subsídios para a criação de material relacionado aotema. Adicionalmente, não podemos nos esquecer do Programa de Reflorestamento Ciliar e do Programa Ambiental de Uso e Conservação do Entorno do Reservatório (PACUERA), uma vez que as espécies animais são conhecidas por auxiliarem nas etapas de regeneração de uma área, seja por meio de polinização, seja pela dispersão de sementes.

13.2.2.5.13. Requisitos Legais

Constituição do Estado de Goiás. Seção II, Capítulo V. Da proteção dos recursos naturais e da conservação do meio ambiente.

Parágrafo único – "Ficam vedadas, na forma da lei, a pesca e a caça predatória e nos períodos de reprodução, bem como a apreensão e comercialização de animais silvestres, no território goiano, que não provenham de criatórios autorizados".

Art. 4°: "Compete ao Estado, legislar especialmente sobre florestas, fauna, caça e pesca, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição."

Constituição do Estado de Minas Gerais. Título IV – Da sociedade – Seção VI – Do Meio Ambiente. Art. 214.

§ 1º – Incumbe ao Estado, entre outras atribuições: V – proteger a fauna e a flora, a fim de assegurar a diversidade das espécies e dos ecossistemas e a preservação do patrimônio genético, vedadas, na forma da lei, as práticas que provoquem a extinção das espécies ou submetam os animais a crueldade."

Constituição Estadual de Goiás - Art. 128:

Dispõe sobre as atribuições do Estado na promoção da preservação da diversidade biológica.

Constituição Federal – Capítulo VI - artigo 225:

Relacionado à proteção do Meio Ambiente

Decreto Estado de Goiás n°. 5.899, de 09 de fevereiro de 2004.

Regulamenta a lei citada acima e dá outras providências.

Decreto Federal n° 24.645, de 10 de julho de 1934.

Estabelece medidas de proteção aos animais.

Decreto n°. 3.607, de 21 de setembro de 2000.

Dispõe sobre a implementação da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção - CITES, e dá outras providências.

Decreto nº. 3.179, de 21 de setembro de 1999.

Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

Decreto nº. 5.197, de 03 de janeiro de 1967.

Dispõe sobre a proteção à fauna silvestre e seus *habitats* naturais.

Deliberação COPAM 041/1995:

Dispõe sobre a fauna ameaçada de extinção do Estado de Minas Gerais.

Instrução Normativa IBAMA n°.146, de 10 de janeiro de 2007:

Art. 1º - Estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influencia de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental, como definido pela Lei n° 6938/81 e pelas Resoluções Conama n° 001/86 e n° 237/97.

Lei Estadual de Goiás n°. 14.241/2002:

Proteção da fauna silvestre no Estado de Goiás.

Lei Estadual de Minas Gerais n°. 14309 de 19 de junho de 2002

Dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado.

Lei Estadual n°. 7.772, de 08 de setembro de 1980

Dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente no Estado de Minas Gerais.

Lei Estadual nº. 12.582 de 17 de julho de 1997

Dispõe sobre a reorganização do Instituto Estadual de Florestas - IEF - e dá outras providências.

Art. 5º - Compete ao IEF: I - coordenar, orientar e supervisionar a execução de pesquisas relativas à manutenção do equilíbrio ecológico e à preservação da biodiversidade bem como promover o mapeamento, inventário e monitoramento da cobertura vegetal e da fauna silvestre do Estado de Minas Gerais e a elaboração da lista atualizada de espécies ameaçadas de extinção.

Lei Federal n°. 5.197

Dispõe sobre a proteção à fauna.

Lei Federal n°. 6.938, de 31 de agosto de 1981

Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências.

Lei Federal n°. 8.171, de 17 de janeiro de 1991.

Dispõe sobre a Política Agrícola. Capítulo V – Da proteção ao meio ambiente e da conservação dos recursos naturais.

Lei n° 4.771/1965 (Código Florestal)

As áreas situadas ao redor dos reservatórios d'água artificiais são consideradas de preservação permanente (art. 2°, “b”).

Lei nº. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998

Capítulo V – Dos crimes contra o meio ambiente – Seção I: Dos crimes contra a fauna.

Lista Nacional das Espécies da Fauna e Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção, de 22 de maio de 2003.

Portaria IBAMA nº. 062 de 17 de junho de 1.997

Dispõe sobre determinadas espécies de morcegos e aves ameaçadas de extinção.

Portaria IBAMA nº. 113 /97-n, de 25 de setembro de 1997

Dispõe sobre a obrigatoriedade no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais.

Portaria IBAMA nº. 332, de 13 de março de 1990

Dispõe sobre as licenças de coleta de material zoológico.

Portaria nº. 1.522, de 19 de dezembro de 1.989:

Denomina as espécies nativas da fauna ameaçadas de extinção – reconhece lista oficial.

Resolução CONAMA nº. 023, de 19 de setembro de 1986.

Dispõe sobre estudos das alternativas e possíveis conseqüências ambientais dos projetos de hidrelétricas.

Resolução CONAMA nº. 246, de 04 de novembro de 1998.

Cria a Câmara Técnica Temporária para Assuntos da Proteção à Fauna.

Resolução CONAMA nº. 249, 29 de janeiro de 1999.

Diretrizes para a Política de Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Mata Atlântica.

Resolução CONAMA nº. 302, de 20 de março de 2002.

Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.

Resolução CONAMA nº. 323, de 30 de abril de 2003.

Institui a Câmara Técnica de Biodiversidade, Fauna e Recursos Pesqueiros.

13.2.2.6. *Programa de Monitoramento de Pygochelidon melanoleuca (Andorinha de coleira)*

13.2.2.6.1. Justificativa

A andorinha-de-coleira *Pygochelidon melanoleuca* possui uma ampla distribuição ao redor do globo, com uma ocorrência verificada em cerca de 2.000 km^2 ao longo de países como Guianas, Venezuela, Bolívia, Colômbia, Paraguai, Suriname e Argentina (IUCN, 2004). No Brasil, existem registros da espécie tanto ao norte quanto ao sul do Rio Amazonas, havendo ainda registros isolados na Bahia, Goiás, Pernambuco, alto Rio Paraná, Foz do Iguaçu e Mato Grosso do Sul (RIDGELY & TUDOR, 1989). Os indivíduos da espécie são vistos principalmente em rios de corredeiras rápidas, ocupando também as margens e pousando tanto nas pedras no meio da água como em galhos secos. Em Minas Gerais os únicos registros da espécie constam dos relatórios técnicos da UHE Amador Aguiar II durante o Programa de Resgate de Fauna deste empreendimento.

Assim como para outras espécies mais raras ao redor do mundo, as populações de *Atticora melanoleuca* não são bem quantificadas e pesquisadas, assim como as ameaças que possam estar sofrendo em seus locais de ocorrência (IUCN, 2004).

No Workshop Revisão de Espécies ameaçadas de Extinção no Estado de Minas Gerais, realizado em setembro de 2006 pela Fundação Biodiversitas, a espécie foi considerada criticamente em perigo. Os critérios dessa inclusão relacionam-se principalmente à redução de habitat, ocasionado especialmente pela implantação de empreendimentos hidrelétricos. Recentemente, na revisão da lista vermelha de espécies de fauna e flora do estado de Minas Gerais ocorrida em junho de 2007 e também realizada pela Fundação Biodiversitas, a espécie continuou listada na mesma categoria, o que demonstra a necessidade de maiores esforços para sua conservação no estado (BIODIVERSITAS, 2007).

Já no estado de Goiás, campanhas de campo realizadas para a elaboração do EIA RIMA da UHE Davinópolis mostraram que vários indivíduos de *Pygochelidon melanoleuca* estão utilizando as corredeiras e pedras do rio Paranaíba, inclusive para reprodução. Registros não oficiais indicam também a presença da espécie nas áreas atingidas pela UHE Serra do Facão, este no rio São Marcos.

Devido ao seu status de conservação e à presença da espécie na área diretamente afetada pela construção e implementação da UHE Davinópolis, torna-se imprescindível a execução de um programa de monitoramento das populações de *Pygochelidon melanoleuca* antes, durante e após a construção e posterior funcionamento da usina, visando o estudo do

deslocamento das populações da espécie no Rio Paranaíba e seus tributários. Durante o período de desenvolvimento do trabalho deverão ser verificadas oscilações populacionais e deslocamentos dos indivíduos ao longo do rio.

13.2.2.6.2. Objetivos

Os principais objetivos deste Programa são:

- Confirmar o espaço de ocupação da espécie ao longo do Rio Paranaíba;
- Averiguar se não existem outros locais próximos àqueles em que a espécie foi registrada nos estudos do EIA RIMA e que estejam sendo utilizados pela mesma;
- Observar, capturar e anilhar indivíduos a fim de verificar o deslocamento, distribuição e aspectos reprodutivos das populações;
- Realizar coletas de sangue dos indivíduos capturados, para posterior comparação com outras populações já conhecidas da espécie e para realizar estudos de variação genética das populações encontradas nas áreas de estudo;
- Identificar os fatores que possam influenciar negativamente o estabelecimento das populações de *P. melanoleuca* na área de estudo, assim como de novos indivíduos;
- Viabilizar instrumentos para a promoção de atividades de conscientização ambiental junto à comunidade e turistas que freqüentem as áreas de abrangência da andorinha;
- Propor medidas de manejo das populações residentes nas Áreas de Influência da UHE Davinópolis, a fim de realizar a conservação da espécie na área de estudo.
- Colocar à disposição da comunidade científica os dados gerados por meio do monitoramento, a fim de subsidiar discussões que possam levar à medidas eficazes de conservação de outras populações da andorinha-de-coleira nos demais locais de ocorrência da espécie no país.

13.2.2.6.3. Metas

- Realizar o inventário da fauna da fauna de andorinhas;
- Acompanhar as variações na diversidade faunística, decorrentes da implantação do empreendimento.

13.2.2.6.4. Indicadores, Acompanhamento e Avaliação

1. Número de espécies com status de conservação, como por exemplo, ameaçadas de extinção, raras, endêmicas, cinegéticas.
2. As informações do monitoramento possibilitarão indicar a órgãos públicos e demais atores na Bacia, locais com alto valor de conservação, além de ações de manejo para conservação da fauna. Desta forma as instituições e atores terão subsídios para escolha e determinação de áreas protegidas, além de outras ações de manejo, como implantação de corredores ecológicos;
3. Aumento da produção científica e conhecimento sobre a fauna da região, com a publicação de artigos em periódicos especializados.
4. Abundância total da população, riqueza e diversidade de espécies.

13.2.2.6.5. Componente Ambiental Afetado

O presente programa foi elaborado visando minimizar/monitorar os impactos à espécie *P. melanoleucus* (andorinha-de-coleira), decorrentes da formação do reservatório da UHE Davinópolis.

13.2.2.6.6. Metodologia

Os pontos deverão ser definidos por meio de observação direta e pesquisas de campo realizadas nas áreas já pesquisadas no EIA RIMA da UHE Davinópolis e ao longo da Bacia do Paranaíba, a fim de detectar novas áreas de ocupação de *P. melanoleuca*. Esta etapa fica aqui definida como “campanha de reconhecimento”, uma vez que serão definidos todos os pontos de amostragem para a espécie ao longo do trabalho de monitoramento a ser realizado posteriormente.

a) Amostragem

Após a realização da campanha de reconhecimento e definição dos pontos de amostragem, serão realizadas campanhas bimestrais para coleta de dados sobre a espécie, com duração de 10 dias cada. Serão instaladas redes-de-neblina, sempre ao amanhecer, em locais propícios para o deslocamento da espécie (pedras e galhadas ao longo do rio, locais utilizados nas margens) para a captura e marcação dos indivíduos. Serão utilizadas anilhas metálicas cedidas pelo CEMAVE/ICMBIO para a marcação e identificação dos indivíduos capturados. Dados morfométricos e biológicos serão coletados e anotados em

fichas de campo. Adicionalmente serão utilizadas anilhas coloridas como método de marcação, definindo-se uma cor específica para cada local de amostragem. Esse tipo de marcação poderá indicar o deslocamento das aves pelas diferentes áreas pesquisadas. Após o processamento e documentação fotográfica, os exemplares de aves capturados deverão ser soltos no próprio local de captura. As capturas darão ênfase ao período reprodutivo da espécie nos locais de estudo.

Amostragens por observação direta, de barco, percorrendo-se o rio Paranaíba e as áreas definidas para captura também serão realizadas, visando maior amostragem dos pontos de ocorrência da espécie, além de propiciarem informações gerais sobre o comportamento da mesma. As saídas de barco deverão ser efetuadas no início e fim dos dias de observação, horários em que a espécie apresenta maior atividade (SICK, 1997; SIGRIST, 2006). Neste tipo de amostragem deverá ser dada especial atenção ao levantamento de áreas preferenciais para a nidificação. Caso ocorra a detecção destas áreas, estas deverão ser fotografadas, georreferenciadas e monitoradas a cada campanha para se verificar alterações de local, freqüência e intensidade de uso.

As áreas escolhidas para a captura/marcação dos indivíduos, assim como aquelas onde for detectada a espécie serão georreferenciadas e fotografadas.

b) Propostas Educativas

A fim de promovermos a conscientização e sensibilização da população em geral sobre a importância da presença de *P. melanoleuca* nas áreas de estudo, deverão ser elaborados panfletos educativos contendo dados sobre a espécie: biologia, comportamento, reprodução. Os dados obtidos com as amostragens em campo servirão de suporte para a preparação destes materiais. Artigos de divulgação do programa de monitoramento também deverão ser elaborados e distribuídos para a população e principalmente para aquelas pessoas que utilizam as áreas de ocorrência da espécie para atividades de turismo e lazer.

13.2.2.6.7. Fase do Empreendimento em que o Programa será Implementado

Buscando-se analisar as alterações na composição faunística, decorrentes da supressão de vegetação para a implantação do empreendimento, as atividades previstas neste programa deverão contemplar as seguintes fases:

- Fase de Planejamento e Implantação das Obras (Monitoramento da Fauna);
- Fase de Formação do Reservatório (Resgate de Fauna);

- Fase de Operação do Empreendimento (Monitoramento da Fauna).

13.2.2.6.8. Caráter do Programa

O Programa de Monitoramento de *Pygochelidon melanoleuca* apresenta caráter preventivo, uma vez que visa analisar minimizar os impactos ambientais decorrentes da redução de habitats.

13.2.2.6.9. Público Alvo

O público-alvo deste Programa compõe-se de:

- Órgãos Públicos: Ministério do Meio Ambiente/Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (MMA/IBAMA); Agência Ambiental de Goiás; Fundação Estadual do Meio Ambiente de Minas Gerais (FEAM); e Secretarias Ambientais dos municípios localizados na Área de Estudo;
- meio acadêmico: Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FFCLRP/USP); Museu Nacional (MNRJ); Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP); Universidade Federal de Goiás (UFGO); Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG);
- Organizações Não-Governamentais ligadas à questão ambiental (ONGs);
- proprietários dos imóveis que estão situados na área dos estudos.

13.2.2.6.10. Agente Executor

Para desenvolvimento do trabalho será necessária uma equipe técnica com atribuições legais na área de Biologia (com especialidade em ornitologia) devidamente registrados no respectivo Conselho de Classe, além de equipe de apoio como estagiários e auxiliares de campo.

Equipamentos técnicos e de logística diversos como GPS, máquinas fotográficas digitais, redes de neblina, armadilhas, binóculos, armadilhas fotográficas, gravadores portáteis, equipamentos de segurança individuais, veículos, barcos e outros.

Os recursos a serem utilizados poderão ser próprios ou contratados.

13.2.2.6.11. Cronograma Físico-Financeiro

O monitoramento será executado com uma campanha inicial de 12 dias para pesquisa de campo (campanha de reconhecimento) e sete campanhas bimestrais para

observação, captura e marcação dos indivíduos, com 10 dias de duração cada. O intervalo entre uma campanha e outra poderá ser ajustado de acordo com o hábito da espécie ou análise dos resultados obtidos com o andamento do programa. A seguir é apresentado cronograma detalhado.

Tabela 13.37: Cronograma das atividades do Programa de Monitoramento da Andorinha de Coleira.

Atividades	Ano 01												Ano 02											
	01[30]	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Campanha de reconhecimento	x																							
Elaboração do Plano de Trabalho	X																							
Obtenção de Licença de Coleta e captura			X																					
Realização das Amostragens – Andorinha de Coleira			X		X		X		X		X		X		X									
Elaboração dos relatórios parciais				X		X		X		X		X		X		X								
Elaboração do relatório final																		x						

[30] *O Programa de Monitoramento deverá ser iniciado, pelo menos, um ano antes do enchimento do reservatório.*

Para esse programa, serão gastos cerca de R$ 110.000,00.

13.2.2.6.12. Interrelação com Outros Programas

Este Programa relaciona-se com os demais programas que se preocupam com a conservação da biodiversidade da região da usina. Em relação ao Programa de Educação Ambiental, o Programa aqui tratado também se mostra importante, pois oferecerá informações valiosas para as atividades realizadas e subsídios para a criação de material relacionado ao tema.

13.2.2.6.13. Requisitos Legais

Constituição do Estado de Goiás. Seção II, Capítulo V. Da proteção dos recursos naturais e da conservação do meio ambiente.

Parágrafo único – "Ficam vedadas, na forma da lei, a pesca e a caça predatória e nos períodos de reprodução, bem como a apreensão e comercialização de animais silvestres, no território goiano, que não provenham de criatórios autorizados".

Art. 4°: "Compete ao Estado, legislar especialmente sobre florestas, fauna, caça e pesca, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição."

Constituição do Estado de Minas Gerais. Título IV – Da sociedade – Seção VI – Do Meio Ambiente. Art. 214.

§ 1º – Incumbe ao Estado, entre outras atribuições: V – proteger a fauna e a flora, a fim de assegurar a diversidade das espécies e dos ecossistemas e a preservação do patrimônio genético, vedadas, na forma da lei, as práticas que provoquem a extinção das espécies ou submetam os animais a crueldade."

Constituição Estadual de Goiás - Art. 128:

Dispõe sobre as atribuições do Estado na promoção da preservação da diversidade biológica.

Constituição Federal – Capítulo VI - artigo 225:

Relacionado à proteção do Meio Ambiente

Decreto Estado de Goiás n°. 5.899, de 09 de fevereiro de 2004.

Regulamenta a lei citada acima e dá outras providências.

Decreto Federal n° 24.645, de 10 de julho de 1934.

Estabelece medidas de proteção aos animais.

Decreto n°. 3.607, de 21 de setembro de 2000.

Dispõe sobre a implementação da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção - CITES, e dá outras providências.

Decreto nº. 3.179, de 21 de setembro de 1999.

Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

Decreto nº. 5.197, de 03 de janeiro de 1967.

Dispõe sobre a proteção à fauna silvestre e seus *habitats* naturais.

Deliberação COPAM 041/1995:

Dispõe sobre a fauna ameaçada de extinção do Estado de Minas Gerais.

Instrução Normativa IBAMA n°.146, de 10 de janeiro de 2007:

Art. 1º - Estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influencia de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental, como definido pela Lei n° 6938/81 e pelas Resoluções Conama n° 001/86 e n° 237/97.

Lei Estadual de Goiás n°. 14.241/2002:

Proteção da fauna silvestre no Estado de Goiás.

Lei Estadual n°. 7.772, de 08 de setembro de 1980

Dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente no Estado de Minas Gerais.

Lei Federal n°. 5.197

Dispõe sobre a proteção à fauna.

Lei Federal n°. 6.938, de 31 de agosto de 1981

Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências.

Lei Federal n°. 8.171, de 17 de janeiro de 1991.

Dispõe sobre a Política Agrícola. Capítulo V – Da proteção ao meio ambiente e da conservação dos recursos naturais.

Lei nº. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998

Capítulo V – Dos crimes contra o meio ambiente – Seção I: Dos crimes contra a fauna.

Lista Nacional das Espécies da Fauna e Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção, de 22 de maio de 2003.

Portaria IBAMA nº. 062 de 17 de junho de 1.997

Dispõe sobre determinadas espécies de morcegos e aves ameaçadas de extinção.

Portaria IBAMA nº. 332, de 13 de março de 1990

Dispõe sobre as licenças de coleta de material zoológico.

Portaria nº. 1.522, de 19 de dezembro de 1.989:

Denomina as espécies nativas da fauna ameaçadas de extinção – reconhece lista oficial.

Resolução CONAMA nº. 023, de 19 de setembro de 1986.

Dispõe sobre estudos das alternativas e possíveis conseqüências ambientais dos projetos de hidrelétricas.

Resolução CONAMA nº. 246, de 04 de novembro de 1998.

Cria a Câmara Técnica Temporária para Assuntos da Proteção à Fauna.

Resolução CONAMA nº. 302, de 20 de março de 2002.

Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.

Resolução CONAMA nº. 323, de 30 de abril de 2003.

Institui a Câmara Técnica de Biodiversidade, Fauna e Recursos Pesqueiros.

13.2.2.7. *Programa de Monitoramento da Ictiofauna e Outros Organismos Aquáticos*

13.2.2.7.1. Justificativa

O barramento dos rios para construção de usinas hidrelétricas – UHEs aumentou consideravelmente, como resposta à demanda energética, principalmente a partir de 1970 (ELETROBRÁS, 1991).

No Brasil, e particularmente no Estado de Minas Gerais, as numerosas represas construídas para gerar energia elétrica retêm grande volume de água (ELETROBRÁS, 1990). O principal efeito nas bacias hidrográficas submetidas a barramento é a mudança, em curto prazo, de um ambiente lótico para lêntico. As alterações provocadas nos organismos que ocupavam um sistema lótico, sendo este transformado em lêntico, são de várias ordens. Os peixes, por serem animais totalmente dependentes do meio aquático, sofrem estas transformações de maneira mais intensa (NEVES & ANGERMEIER, 1990).

Do ponto de vista ambiental, represamentos provocam alterações significativas na composição da ictiofauna reofílica original, a qual normalmente é superada por espécies mais aptas à vida em ambientes lênticos. Na ausência de espécies pré-adaptadas ao ambiente lacustre, os peixes estarão concentrados em áreas próximas às margens e desembocaduras dos afluentes, permanecendo desabitadas as regiões profundas (FERNANDO & HOLCIK, 1989).

A preocupação com os impactos ambientais causados pela construção de barragens para geração de energia ou abastecimento, em diversas regiões do Brasil, levou, nos últimos anos, ao surgimento de uma série de investigações abrangendo vários aspectos relacionados ao tema. Dentre estes, destaca-se a evolução dos estudos ictiofaunísticos visando à mitigação dos impactos relacionados à implantação dos barramentos.

A implantação do Aproveitamento Hidrelétrico de Davinópolis vai afetar, além de um extenso trecho do próprio rio Paranaíba, os seus tributários diretos no estirão a ser alagado pelo reservatório. O represamento deles irá alterar sua composição faunística, uma vez que todo o sistema será modificado de lótico para lêntico, alterando sensivelmente as condições ambientais.

13.2.2.7.2. Objetivos

- Acompanhar as alterações da ictiofauna na bacia do rio Paranaíba na Área de Influência Direta do AHE Davinópolis, para propor a eventual implementação de medidas futuras;
- Aprofundar o conhecimento sobre a qualidade e a quantidade da fauna de peixes na bacia do rio Paranaíba, antes e depois da criação do reservatório do AHE Davolisinó;
- Acompanhar a evolução dos peixes na bacia, monitorando os impactos sobre a sua reprodução e dieta alimentar, durante e após a implantação do AHE Davinópolis;
- Acompanhar o processo de reestruturação da ictiofauna na Área de Influência Direta do empreendimento, qualitativa e quantitativamente;
- Conhecer as interações entre as características ecológicas dos peixes e demais organismos, bem como os parâmetros abióticos e bióticos locais, antes da implantação do empreendimento e durante sua operação;
- Verificar a eficiência das rotas alternativas para os peixes reofílicos ocorrentes na região a montante e logo a jusante da futura barragem;
- Acompanhar a atividade pesqueira na área de influência do empreendimento;
- Gerar informações científicas.

13.2.2.7.3. Metas

1. Realizar campanhas quantitativas e qualitativas distribuídas no corpo principal do futuro reservatório;
2. Fornecer informações que subsidiem a avaliação da necessidade de realização de peixamentos, quando da formação do reservatório.
3. Fornecer informações ao Programa de Educação Ambiental para levar o conhecimento sobre composição e manejo da ictiofauna local junto às escolas e comunidade em geral;
4. Disponibilizar as informações para as instituições de pesquisa públicas e/ou privadas;
5. Elaborar de um banco de dados sobre Ictiofauna da região de inserção do empreendimento.

13.2.2.7.4. Indicadores, Acompanhamento e Avaliação

Para acompanhamento do Programa são recomendados os seguintes indicadores:

1. Índice de Shannon que avalia as alterações que se processam na comunidade de peixes:

Quanto mais equitativa a distribuição do número de indivíduos por espécie, maior a diversidade. Por outro lado, quanto menos equitativa, menor o índice, o que pode indicar uma condição de estresse ou alteração ambiental a partir da condição original (ODUM, 1980).

2. Abundância das Espécies analisada através da Captura por Unidade de Esforço, em número (CPUEn) e biomassa (CPUEb):

Este indicador demonstra a composição e abundância em número e biomassa das espécies no reservatório. Pode ser considerado importante, uma vez que estes dados demonstrarão se as espécies capturadas no reservatório encontram-se ou não em equilíbrio.

3. Estrutura em Tamanho das Comunidades analisada através da Captura por Unidade de Esforço, em número (CPUEn) e biomassa (CPUEb), por malha:

Este indicador demonstra a distribuição das capturas em número (CPUEn) e em biomassa (CPUEb), por malha o que pode evidenciar a dominância de peixes de pequeno porte, incluindo alevinos e jovens de espécies de piracema (SATO *et al*., 1987).

13.2.2.7.5. Componente Ambiental Afetado

O presente programa foi elaborado visando minimizar/monitorar os seguintes impactos ao ecossistema aquático, mais especificamente à composição ictiofaunística:

- Redução da Diversidade da Fauna Aquática;
- Interrupção do Fluxo Migratório das Espécies de Peixes de Piracema.

13.2.2.7.6. Metodologia

As atividades de monitoramento da ictiofauna compreenderão o levantamento bibliográfico e visitas a coleções zoológicas, visando o levantamento de dados secundários da ictiofauna.

Com relação ao levantamento de dados primários, as atividades do monitoramento da ictiofauna compreenderão a coleta de amostras da ictiofauna para análise dos parâmetros taxonômicos e biológicos necessários à consecução dos objetivos propostos e a elaboração de relatórios de andamento e de consolidação dos resultados obtidos.

a) Levantamento Bibliográfico

O levantamento bibliográfico resultará na criação de um banco de dados para o Subprograma de Monitoramento da Fauna Aquática, abrangendo todas as informações sobre as espécies de peixes da região, tais como: histórico, taxonômico; procedência (endêmica, exótica, alóctone, etc.); status de conservação; relações filogenéticas; distribuição geográfica; dados ecológicos (hábitat, micro-hábitat, dieta, inter-relações com outros organismos, dados abióticos, informações sobre reprodução, etc.); dados genéticos e ilustrações disponíveis (da espécie e do ambiente).

Esse levantamento bibliográfico será complementado com visitas a instituições de pesquisas. A partir de então, serão realizadas apenas atualizações, objetivando eventuais complementações dos dados levantados, bem como a periódica confirmação da identidade das espécies coletadas após cada campanha de campo.

b) Pontos de Amostragem

Os pontos de monitoramento deverão ser, pelo menos, aqueles utilizados na fase de elaboração do EIA, conforme apresentado no Quadro 13.3, a seguir:

Quadro 13.3: Descrição dos pontos de amostragem.

Identificação do Ponto	Local de Amostragem	Coordenadas	Descrição
DAVI 01	Rio Paranaíba, próximo ao futuro barramento	233.889 e 7.984.770	Localizado no rio Paranaíba, ao lado do rancho do “Marcão”. Mata ciliar presente na margem direita e em mosaicos. Margem com barranco argiloso e com presença de matéria orgânica. Substrato do fundo formado por areia e pedras. Existência de fazenda de gado e ranchos de pesca no entorno.
DAVI 02	Rio Paranaíba, a jusante do futuro barramento	232.658 e 7.984.129	Rio Paranaíba, distante cerca, 4 km do início do lago de Emborcação. Mata ciliar presente, porém alterada. Substrato do fundo formado por areia e pedras. Existência de fazenda de gado, rancho de pesca e dragas no entorno.
DAVI 03	Rio Verde, no início do reservatório	256.571 e 8.005.366	Margem com barranco argiloso e com pedras
DAVI 04	Rio Paranaíba, na foz do rio Verde	258.239 e 8.001.896	Presença de balsa garimpeira. Mata ciliar presente. Pequenas ilhas no meio do rio.
DAVI 05	Rio Paranaíba, na foz do ribeirão do Boqueirão	234.546 e 7.986.643	Ribeirão com volume considerável de água e fundo aparentemente arenoso. Ranchos e balsas
DAVI 06	Lagoa Marginal 1	256.591 e 8.005.725	Pequena lagoa com fundo argiloso e duro. Grande quantidade de matéria orgânica e odor característico

Identificação do Ponto	Local de Amostragem	Coordenadas	Descrição
DAVI 07	Lagoa Marginal 2	255.661 e 8.005.693	Lagoa com características bastante semelhantes à lagoa 1
DAVI 08	Lagoa Marginal 3	256.716 e 8.005.457	Lagoa com dimensões ligeiramente maiores que as outras duas lagoas
DAVI 09	Rio Paranaíba, no centro do futuro reservatório	243.642 e 7.992.769	Lavoura de milho, na margem situada do lado de Minas Gerais.
DAVI 10	Rio Paranaíba, a jusante da foz dos córregos Santana (MG) e Buritis (GO)	242.962 e 7.992.326	Presença de balsa garimpeira

Todos os sítios de coleta serão georreferenciados no campo com receptor GPS e caracterizados fisionomicamente quanto à localização, altitude (com o auxílio de GPS), cobertura vegetal, uso do solo e substrato dominante.

Também serão anotadas as condições meteorológicas aparentes (chuvas, vento, nebulosidade, etc.), além do registro fotográfico dos ambientes amostrados. Ainda serão descritas as características físicas do corpo d'água (dimensões físicas, ordem, caracterização da vegetação, estrutura da margem, tipo de substrato de fundo, etc.).

Para classificação da ordem dos canais d'água, será utilizado o sistema de STRAHLER (1957). Serão analisadas as estruturas e composições dos sítios com relação aos micro-hábitats. Para essa caracterização, serão feitas as devidas anotações no campo. A interpretação da hierarquia fluvial será baseada em cartas topográficas em escala de 1:100.000.

c) Procedimentos de Amostragem

Serão realizadas coletas quali-quantitativas através de equipamentos convencionais de pesca (redes de espera, tarrafas, picarés). As coletas quantitativas terão esforço padronizado e serão feitas com redes de espera de 10 m de comprimento e 1,6 m de altura.

As redes permanecerão armadas por um período de 14 horas. As coletas com caráter de inventário, com objetivo de amostrar a ictiofauna da maior variedade possível de hábitats, serão realizadas com os outros petrechos. As características dos petrechos de coleta estão descritas a seguir:

- Redes de espera de 10 m de comprimento (com malhas de 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 14 e 16 cm entrenós). Será utilizada uma rede de cada malha por ponto amostral (pesca quantitativa).

- Tarrafas com malhas de 10; 30 e 50 mm e raios de 1,5; 2,0 e 2,5 m, respectivamente.
- Redes de arrasto de polifilamento com malhas de 5 e 3 mm entrenós com 10 e 15 m de comprimento por 2 e 1,5 m de altura, respectivamente.
- Peneiras ou picarés com malha de mosquiteiro (cerca de 1 mm) medindo 80 x 40 cm.
- Puçás com malhas de 5 e 10 mm e 25 cm de raio.

Os peixes coletados serão imediatamente fixados com formalina dissolvida em água a 10%. Nos indivíduos de médio e grande porte (com mais de 12 cm de comprimento do focinho até a base da nadadeira caudal), será aplicada formalina diluída a 10% com uma seringa, buscando uma fixação mais eficiente. Será feita uma pré-triagem dos peixes, baseada em tipos morfológicos. Em seguida, o conjunto de peixes coletado em cada localidade será acondicionado em saco plástico, contendo um rótulo com indicações de procedência, data e coletor. O material capturado deverá ser tombado em acervo ictiológico de instituição de pesquisa e/ou museu especializado.

d) Atividades desenvolvidas no Laboratório

Imediatamente após cada amostragem de campo, serão realizadas atividades em laboratório, para identificar, selecionar e catalogar os espécimes coletados e inventariar dados sobre sua biologia, reprodução e alimentação.

No laboratório, os peixes serão identificados, mensurados (comprimento padrão, em milímetros) e pesados (em gramas). Alguns espécimes dissecados serão fixados e tombados na coleção ictiológica da instituição científica conveniada, como exemplares-testemunho. Aqueles destinados aos estudos reprodutivos e de conteúdo estomacal (serão priorizadas as espécies que apresentarem características migradoras) serão dissecados.

Serão feitas descrições macroscópicas do estado de desenvolvimento da gônada. As gônadas serão classificadas em escala de maturação baseada em VAZZOLER (1996). Quando o diagnóstico do estádio for duvidoso, a gônada será integralmente extraída e fixada, para posterior análise histológica.

e) Análise dos Resultados

Os dados brutos receberão os seguintes tratamentos: cálculo da abundância total e relativa, análise de similaridade, análise de diversidade, cálculo da riqueza de espécies e cálculo da constância por espécie.

Essas análises fornecerão um panorama sobre a diversidade, a dinâmica espacial/temporal das espécies e suas comunidades, e as associações biológicas das espécies entre si.

- *Cálculo da Abundância Total e Relativa*

A abundância total e a relativa, de cada espécie, serão calculadas por meio dos dados das capturas com redes de emalhar, com a equação da Captura por Unidade de Esforço (CPUE), em número e biomassa. O cálculo das CPUEs será efetuado, para cada coleta e ambiente amostrado, por meio das seguintes equações:

$$CPUE\ (n) = \left(\sum_{m=1}^{n} Nm / EPm \right)$$

e

$$CPUE\ (b) = \left(\sum_{m=1}^{n} Bm / EPm \right)$$

Onde:
CPUEn = captura em número por unidade de esforço;
CPUEb = captura em biomassa (peso corporal) por unidade de esforço;
Nm = número total dos peixes capturados na malha m;
Bm = biomassa total capturada na malha m;
Epm = esforço de pesca, que representa a área em m2 das redes;
m = tamanho da malha.

Também serão calculadas, para as espécies capturadas nos arrastos e demais petrechos utilizados, por coleta e ambiente amostrado, as abundâncias percentuais em número e biomassa.

- Análise de similaridade

Para comparar a composição das comunidades de peixes entre as estações de coleta, será utilizado o índice métrico de Canberra, obtendo-se a matriz de distâncias e o

agrupamento da associação média não ponderada (UPGMA) com o método de ligação. Antes do cálculo da matriz de distâncias, será aplicada a transformação log (x+1), indicada na normalização de dados de abundância (SOKAL & ROHLF, 1995).

- Variação espacial e temporal

A análise da variação temporal e espacial da diversidade ictiofaunística (H') será realizada com base nos resultados obtidos pelo índice de diversidade de Shannon-Wiener (PIELOU, 1975), representado pela seguinte equação:

$$H' = \Sigma(ni/N).\ln(ni/N)$$

Onde:

ni = número de indivíduos da i-nésima espécie;
N = número total de indivíduos.

- Equitabilidade

A equitabilidade (E) de distribuição das capturas pelas espécies, estimada para cada estação, será baseada na seguinte equação (PIELOU, 1975):

$$\mathbf{E = H'/\log S}$$

Onde:
H' = índice de Diversidade de Shannon;
S= número de espécies.

- Riqueza de espécies

A riqueza de espécies (d) será estimada pela seguinte equação (ODUM, 1985):

$$\mathbf{d = (S-1)/\log N}$$

Onde:
S = número de espécies;
N = número de indivíduos.

- Constância das espécies

Cada espécie será classificada, conforme a sua constância na comunidade amostrada, como constante, acessória ou acidental. O critério para essa classificação será baseado no percentual do número de amostras em que a espécie for registrada, em relação ao número total. Assim, a espécie será considerada constante quando esse percentual ultrapassar 50%; acessória, quando situar-se entre 25% e 50%; e acidental, quando for inferior a 25%.

- Reprodução

Para a avaliação da atividade reprodutiva, os peixes serão dissecados em campo para determinação do sexo e do diagnóstico macroscópico de maturação gonadal, seguindo metodologia proposta por VAZZOLER (1996), com algumas modificações. Serão considerados os seguintes estágios, de acordo com a abundância de ovócitos vitelogênicos e morfologia das gônadas:

1) repouso;
2) maturação inicial;
3) maturação intermediária;
4) maturação avançada;
5) esgotado (desovado ou espermiado);
6) juvenil.

Em laboratório, o diagnóstico de maturação gonadal será confirmado através de análise em microscópio, após processamento histológico, e em estereomicroscópio. Os dados serão expressos sob a forma de frequência relativa dos estágios diagnosticados.

Será estimado o comportamento reprodutivo das espécies que se mostrarem mais frequentes ao longo do estudo, além de espécies migradoras, nas estações fixas de amostragem, por meio do cálculo do Índice Gonadossomático (IG), ou seja, a análise da contribuição relativa do peso das gônadas no peso total de cada indivíduo, objetivando a quantificação do seu estágio de maturação gonadal (VAZZOLER, 1996). Para tanto, a seguinte fórmula deverá ser empregada:

$$IG = Wg/WcX100$$

Onde:
Wg = peso da gônada;
Wc = peso corporal.

Os principais eventos do ciclo reprodutivo serão avaliados por meio da análise das curvas de variação do IG absoluto e da frequência dos estádios de maturação gonadal (ISAAC-NAHUM & VAZZOLER, 1983; VAZZOLER, 1996).

- Análise do hábito alimentar e estrutura trófica da ictiofauna

Após fixação em formalina a 10% por cerca de cinco dias e conservação em álcool 70° GL, exemplares de peixes de interesse serão eviscerados para dissecção dos estômagos. O conteúdo estomacal será analisado em estereomicroscópio e microscópio óptico. Os itens alimentares serão identificados até o menor nível taxonômico possível. Estes itens serão agrupados em grandes categorias taxonômicas ou ecológicas, de acordo com suas origens (autóctones ou alóctones) (cf. CASTRO & CASATTI, 1997).

O estado de enchimento dos estômagos (grau de repleção gástrica) será qualificado macroscopicamente em categorias (1, vazio; 2, parcialmente cheio; 3, totalmente cheio).

Para cada item serão calculados a frequência de ocorrência (Fi = nº de estômagos em que ocorre o item i / total de estômagos com alimento) e seu peso relativo (Pi = peso do item i/peso total de todos os itens), combinados no Índice Alimentar (IAi) modificado de KAWAKAMI & VAZZOLER (1980):

$$IAi = (Fi.\ Pi) / \sum_{i=1}^{n} Fi.\ Pi$$

Onde:
IAi = índice alimentar do item i,
Fi = frequência de ocorrência do item i,
Pi = peso proporcional do item i.

As abundâncias em número e biomassa das guildas tróficas (hábito alimentar das espécies) serão estimadas com base na captura por unidade de esforço (CPUE), expressas em suas respectivas frequências de ocorrência e apresentadas na escala temporal, considerando as fases pré e pós-enchimento.

- Atividade Pesqueira

Conforme indicado no Estudo de Impacto Ambiental do AHE Davinópolis, não existe atividade pesqueira na região do empreendimento, a não ser aquela amadora relacionada ao lazer. Porém, a alteração do regime lótico para lêntico seguido da reestruturação da ictiocenose do local, poderá favorecer o surgimento da atividade pesqueira profissional. Assim, toda atividade pesqueira identificada na área de influência do empreendimento será registrada, incluindo o seu georreferenciamento, e caracterizada quanto ao seu objetivo, visando o acompanhamento do surgimento da atividade pesqueira na modalidade profissional.

O perfil da população envolvida com a pesca recreativa na região deverá ser avaliado mediante questionário que objetive reunir dados com vistas a caracterizar a população local quanto a sua dependência em relação à pesca, além de realizar uma estimativa do número de pessoas efetivamente envolvidas com a atividade de pesca na região, e as espécies envolvidas na atividade. O questionário encontra-se em fase de elaboração e somente será utilizado após sua aprovação.

13.2.2.7.7. Fase do Empreendimento em que o Programa será Implementado

Buscando-se analisar as alterações na composição ictiofaunística, decorrentes da transformação do ambiente lótico em lêntico, as atividades previstas neste programa deverão contemplar as seguintes fases:

- Fase de Planejamento e Implantação das Obras (Fase Rio);
- Fase de Formação do Reservatório (Fase Enchimento);
- Fase de Operação do Empreendimento.

13.2.2.7.8. Caráter do Programa

O Programa de Monitoramento da Ictiofauna apresenta caráter preventivo, uma vez que visa analisar a evolução da qualidade das águas para, posteriormente propor eventuais medidas de correção.

13.2.2.7.9. Público Alvo

O público-alvo deste Programa compõe-se de:

- Órgãos Públicos: Ministério do Meio Ambiente/Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (MMA/IBAMA); Agência Ambiental de Goiás; Fundação Estadual do Meio Ambiente de Minas Gerais (FEAM); e Secretarias Ambientais dos municípios localizados na Área de Estudo;
- meio acadêmico: Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FFCLRP/USP); Museu Nacional (MNRJ); Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP); Universidade Federal de Goiás (UFGO); Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG);
- Organizações Não-Governamentais ligadas à questão ambiental (ONGs);
- proprietários dos imóveis que estão situados na área dos estudos.

13.2.2.7.10. Agente Executor

Para desenvolvimento do trabalho será necessária uma equipe técnica formada por biólogos ou outros profissionais (especialidade em Ictiologia) devidamente registrados no respectivo Conselho de Classe, além de equipe de apoio formada por estagiários (para auxílio nos trabalhos de coleta dos exemplares), barqueiros com Arraes ou Aquaviário e profissionais de nível técnico, para o monitoramento das áreas de alojamento e redes.

Equipamentos técnicos e de logística diversos como GPS, máquina fotográfica digital, veículos, barcos e outros.

Os recursos a serem utilizados poderão ser próprios ou contratados.

13.2.2.7.11. Cronograma Físico Financeiro

O monitoramento da composição ictiofaunística deverá ser iniciado antes do início das obras de implantação, tendo continuidade quando da formação do reservatório e, pelo menos, por dois anos após o início das atividades da UHE Davinópolis.

As amostragens deverão apresentar frequência trimestral, de modo a contemplar o período reprodutivo da maioria das espécies, bem como a sazonalidade da região.

Tabela 13.38: Cronograma do Programa de Monitoramento da Ictiofauna.

Atividades	Cronograma de atividades anual											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Elaboração do Plano de Trabalho	X											
Obtenção de Licença de Coleta e captura			X									
Realização das Amostragens			X			X			X			X
Elaboração dos relatórios parciais				X			X			X		X
Elaboração do relatório anual												X

Para a realização desse programa, serão gastos cerca de R$ 200.000,00 por ano de realização do Programa.

13.2.2.7.12. Interrelação com Outros Programas

Este programa apresenta inter-relação com os seguintes programas:

- Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade de Água.
- Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico.
- Programa de Limpeza Seletiva da Bacia de Acumulação.
- Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno e das Águas do Reservatório.

13.2.2.7.13. Atendimento a Requisitos Legais

Deverão ser analisadas, quanto à aplicabilidade a este Programa, a Lei do SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação), nº 9.985, de 18.07.00, e a Lei Estadual mineira nº 12.488, de 09.04.97, que trata da implantação de escadas de peixes nos barramentos.

São citados, a seguir, alguns dos documentos legais a serem cumpridos, além dos que se encontram em revisão e atualização, como o Código Florestal.

- Decreto 58.054/66, de 23/03/66.

  Promulga a Convenção para a proteção da flora, fauna e das belezas cênicas naturais dos países da América, assinada pelo Brasil, em 27/02/40.
- Lei 5.197/67, de 03/01/67

  Dispõe sobre a proteção à fauna (alterada pelas Leis 7.584/87, 7.653/88, 7.679/88 e 9.111/75; v. Lei 9.605/98, Decreto 97.633/89 e Portaria IBAMA 1.522/89).
- Decreto Legislativo 74/77, de 30/06/77

  Aprova o texto da Convenção Relativa à Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural (promulgado pelo Decreto 80.978/77).
- Lei 7.584/87, de 06/01/87

  Acrescenta parágrafo ao Artigo 33 da Lei 5.197/67, que dispõe sobre a proteção à fauna.
- Lei 7.754/89, de 14/04/89

  Estabelece medidas para proteção das florestas existentes nas nascentes dos rios.
- Decreto 97.633/89, de 10/04/89

Dispõe sobre o Conselho Nacional de Proteção à Fauna – CNPF (v. Lei 5.197/67).

– Lei 9.111/95, de 10/10/95

Acrescenta dispositivo à Lei 5.197/67, que dispõe sobre a proteção à fauna.

– Resolução CONAMA 002/96, de 18/04/96

Dispõe sobre a implantação de Unidades de Conservação vinculadas ao licenciamento de atividades de relevante impacto ambiental.

13.2.2.8. *Programa de Acompanhamento e Resgate da Ictiofauna*

13.2.2.8.1. Justificativa

Durante a implantação de barragens, duas ações apresentam um grande potencial para aprisionamento de peixes, através da modificação repentina do fluxo natural da água em uma extensão variável do rio: o desvio do rio para a construção da barragem e o fechamento das comportas para enchimento do reservatório. Estes eventos podem resultar em mortandades de peixes dentro do trecho afetado, sendo necessária a implementação de ações de resgate.

Durante as operações de enchimento de reservatórios e formação de ensecadeiras, o nível da água em um determinado trecho do rio diminui sensivelmente. Estas condições são adversas para os peixes, necessitando de intervenções para que não ocorram mortandades.

13.2.2.8.2. Objetivos

- Acompanhar as ações de desvio do Paranaíba para construção da barragem da UHE Davinópolis e o processo de enchimento do reservatório da referida usina.

13.2.2.8.3. Metas

1. Evitar mortalidade de peixes eventualmente confinados em poças isoladas, efetuando resgate dos indivíduos sob risco, transferindo-os para trechos seguros.

13.2.2.8.4. Indicadores, Acompanhamento e Avaliação

Para o acompanhamento do programa, recomenda-se a utilização do seguinte indicador:

Nº de peixes mortos x 100
Nº total de peixes resgatados

Quando menor o índice, melhor o desempenho do programa.

13.2.2.8.5. Componente Ambiental Afetado

O presente programa foi elaborado visando minimizar/monitorar o seguinte impacto ao ecossistema aquático, mais especificamente à composição ictiofaunística:

- Possibilidade de Ocorrência de Mortalidade Localizada de Peixes.

13.2.2.8.6. Metodologia

A execução desta macro-atividade ocorrerá durante as obras iniciais do AHE Davinópolis, nas fases de desvio do rio, de construção das ensecadeiras e de enchimento do reservatório.

Em princípio, será necessária a realização de 5 (cinco) campanhas de salvamento, cada qual com, aproximadamente, 5 (cinco) dias de duração: a primeira, por ocasião do desvio do rio; uma, por ocasião do lançamento da ensecadeira a montante; uma, por ocasião do lançamento da ensecadeira a jusante; e duas outras por ocasião do início e do fim do enchimento do reservatório.

As atividades de desvio do rio e construção das ensecadeiras serão acompanhadas pela equipe de salvamento, sendo que, a partir do início da construção de cada uma, será iniciado o resgate dos peixes. Como a autossuficiência do ecossistema temporário formado no trecho de canal sem fluxo de água, a jusante da ensecadeira, é desconhecida até o momento de sua formação, será realizada uma avaliação das dimensões necessárias das ações de resgate a serem efetuadas e dos métodos a serem utilizados.

Após essa avaliação, dois tipos de ações deverão ser adotados em menor ou maior escala: transposição de indivíduos aprisionados em poças sem condições mínimas de suporte para trechos do rio Paranaíba a jusante delas, onde exista água corrente, e realização de coletas científicas das espécies encontradas nessas poças.

Uma vez que o transporte de peixes vivos é muito traumático, verificando-se altos índices de mortalidade, a segunda medida provavelmente será a de maior efetividade, minimizando o prejuízo ecológico por meio do ganho de conhecimento a respeito da ictiofauna da região.

O resgate utilizará a maior força de trabalho possível, incluindo arrastões e tarrafas. Um aspecto de importância será o acompanhamento dos níveis de oxigênio da água, para o desenvolvimento das atividades que poderão ser estendidas ao período noturno, do modo a evitar a mortandade de peixes.

Durante as obras, quando ocorrer a formação de poças, será realizado o resgate, com a prática de arrastões e tarrafeamento e, em seguida, a drenagem com bomba (tipo sapo), proporcionando um rápido e eficiente resgate dos peixes. Nesse tipo de drenagem, serão observados os indivíduos que se encontram isolados. Inicialmente, a água não será totalmente bombeada, para evitar o choque dos peixes contra as rochas, permitindo que os indivíduos de maior porte sejam resgatados em primeira ordem e os de menor porte, em segunda. Esses procedimentos serão efetuados com redes de arrasto, tarrafas e puçás.

Após a captura, os peixes serão encaminhados para uma rápida triagem. A partir daí, serão depositados em caixas térmicas, com sistema de oxigenação e água de boa qualidade, e encaminhados para o destino final.

Na triagem os exemplares serão identificados, quantificados, fotografados para elaboração de relatório fotográfico e também coletados dados biométricos. Será indicado o número de espécimes soltos e os destinados a coleções científicas.

O resgate nas ensecadeiras deverá ser realizado por meio de redes de arrasto, tarrafas e puçás. Após a captura, os peixes passarão por uma rápida triagem; em seguida, se necessário, serão utilizadas caixas térmicas, com sistema de oxigenação e água de boa qualidade. O transporte para soltura deverá ser imediato, sem necessidade de utilização de logística.

O resgate a jusante da barragem terá início imediatamente após o fechamento das comportas, para o enchimento do reservatório, adotando-se a mesma metodologia relativa ao resgate no leito do rio durante o período de desvio.

Os espécimes provenientes das coletas serão transportados em tanques, tipo caixa d'água, com sistema de oxigenação e tampa, e conduzidos em veículo tipo caminhonete. O destino final será indicado pelo coordenador da equipe, determinado de acordo com a situação do rio durante o período de salvamento e o estado de saúde dos peixes. O local de soltura deverá levar em consideração a distribuição natural das espécies.

Os espécimes mortos no manejo, ou decorrentes das ações impactantes da obra, serão encaminhados para uma instituição de pesquisa, para triagem, onde serão registrados e fotografados. Para tal, serão imersos em formalina a 10%, conforme metodologia para fixação descrita na macro-atividade de monitoramento da ictiofauna.

13.2.2.8.7. Fase do Empreendimento em que o Programa será Implementado

O resgate da ictiofauna será realizado na fase de implantação do empreendimento, quando do desvio do rio e da formação do reservatório.

13.2.2.8.8. Caráter do Programa

O Programa de Acompanhamento e Resgate da Ictiofauna apresenta caráter preventivo, uma vez que visa minimizar a mortalidade peixes, em função da implantação do empreendimento.

13.2.2.8.9. Público Alvo

O público-alvo deste Programa compõe-se de:

- Órgãos Públicos: Ministério do Meio Ambiente/Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (MMA/IBAMA); Agência Ambiental de Goiás; Fundação Estadual do Meio Ambiente de Minas Gerais (FEAM); e Secretarias Ambientais dos municípios localizados na Área de Estudo;
- Meio acadêmico: Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FFCLRP/USP); Museu Nacional (MNRJ); Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP); Universidade Federal de Goiás (UFGO); Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG);
- Organizações Não-Governamentais ligadas à questão ambiental (ONGs);
- Proprietários dos imóveis que estão situados na área dos estudos.

13.2.2.8.10. Agente Executor

Para desenvolvimento do trabalho será necessária uma equipe técnica formada por biólogos ou outros profissionais (especialidade em Ictiologia) devidamente registrados no respectivo Conselho de Classe, além de equipe de apoio formada por estagiários (para auxílio nos trabalhos de coleta dos exemplares), barqueiros com Arraes ou Aquaviário e profissionais de nível técnico. Durane o resgate, o especialista da empresa contratante deverá estar sempre presente.

Equipamentos técnicos e de logística diversos como GPS, máquina fotográfica digital, veículos, barcos e outros.

Os recursos a serem utilizados poderão ser próprios ou contratados.

Além disso, durante a etapa de Resgate da fauna, o IBAMA deverá contactado para que um técnico do referido órgão acompanhe as atividades. Todos os custos relacionados a este acompanhamento (incluindo logística) serão de responsabilidade do empreendedor.

13.2.2.8.11. Cronograma Físico-Financeiro

O resgate da ictiofauna, será realizado em consonância com as etapas da obra que, potencialmente, implicarão a formação de poças e ambientes impróprios para os peixes na calha do rio Paranaíba. Dessa forma, a realização desse programa estará condicionada ao andamento das obras de engenharia.

Considerando-se o cronograma das obras, estão previstas construções das ensecadeiras nos meses 08 (ensecadeira A), 21 a 22 (ensacadeiras B e C), remoção da ensecadeira A, no mês 24, construção da ensacadeira do canal de fuga no mês 26 e sua remoção no mês 30. O enchimento do reservatório deverá ser iniciado no mês 28.

As atividades serão realizadas quando do desvio do rio, com a consequente implantação das ensecadeiras e no período de formação do reservatório. Essas atividades serão realizadas, conforme cronograma de execução da obra, através de 5 etapas. Sendo assim, serão realizadas, no mínimo, 5 atividades de resgate da ictiofauna. Dessa forma, serão gastos recursos da ordem de R$ 450.000,00 com essas atividades.

13.2.2.8.12. Interrelação com outros programas

- Programa de Conservação da Flora e da Fauna.
- Programa de Monitoramento Limnológico, Hidrossedimentológico e de Qualidade de Água.
- Programa de Limpeza Seletiva da Bacia de Acumulação.
- Programa de Monitoramento da Ictiofauna.
- Programa de Compensação Ambiental.

13.2.2.8.13. Requisitos legais

São citados, a seguir, alguns dos documentos legais a serem cumpridos, além dos que se encontram em revisão e atualização, como o Código Florestal.

- Decreto 58.054/66, de 23/03/66: promulga a Convenção para a proteção da flora, fauna e das belezas cênicas naturais dos países da América, assinada pelo Brasil, em 27/02/40.

- Lei 5.197/67, de 03/01/67: dispõe sobre a proteção à fauna (alterada pelas Leis 7.584/87, 7.653/88, 7.679/88 e 9.111/75; v. Lei 9.605/98, Decreto 97.633/89 e Portaria IBAMA 1.522/89).
- Decreto Legislativo 74/77, de 30/06/77: aprova o texto da Convenção Relativa à Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural (promulgado pelo Decreto 80.978/77).
- Lei 7.584/87, de 06/01/87: acrescenta parágrafo ao Artigo 33 da Lei 5.197/67, que dispõe sobre a proteção à fauna.
- Lei 9.111/95, de 10/10/95: acrescenta dispositivo à Lei 5.197/67, que dispõe sobre a proteção à fauna.

13.2.3. *Programas para atendimento aos impactos ao meio socioeconômico*

13.2.3.1. *Programa de Comunicação Social*

13.2.3.1.1. Justificativa

A construção de usinas hidrelétricas é considerada uma obra de grande porte, onde ocorrem situações extremas, como o deslocamento de populações, o que resulta numa situação de expectativas e ansiedades nos diversos segmentos da população.

Para minimizar estes sentimentos gerados pela implantação do AHE Davinópolis, é de extrema importância manter a população informada, de forma clara e objetiva, evitando especulações e distorções nas informações, evitando expectativas negativas.

Para isso deverá ser desenvolvido pelo empreendedor o “Programa de Comunicação Social”, que servirá como o canal de comunicação e esclarecimentos necessários para a integração entre a população afetada, empreendedor, representações comunitárias, poder público, sociedade civil e ONGs.

O Programa de Comunicação Social aqui apresentado acompanhará as diferentes fases do empreendimento - implantação e operação - e foi planejado em duas etapas: a primeira, destinada à divulgação do AHE Davinópolis junto à sociedade local e à criação de canais de comunicação; e, a segunda, voltada para a consolidação da inserção regional do empreendimento.

13.2.3.1.2. Objetivos

Os principais objetivos deste Programa são:

- Divulgar de forma geral o empreendimento e seu Processo de Licenciamento;
- Implantar um ou mais “Centros de Informação” para atendimento local, com material didático para descrição das obras e das medidas mitigadoras e programas ambientais propostos.
- Esclarecer de forma detalhada para população afetada, informações sobre o empreendimento e as ações envolvidas, principalmente sobre desapropriações / reassentamentos;
- Informar a população afetada sobre a área que será diretamente afetada pelo empreendimento;
- Informar a população local quanto às características da obra, suas etapas, cronograma, interrupção de serviços e de vias de acessos;
- Implantar uma ampla campanha de divulgação regional durante todas as fases de recrutamento de pessoal, informar a capacidade real de absorção de mão-de-obra, assim como a priorização de contratações locais;
- Informar a população sobre os impactos gerados pelo empreendimento e as ações e programas mitigadores que serão aplicados;
- Informar a população local sobre as possíveis conseqüências do aumento de pessoas e alteração dos modos de vida – Contribuir para definição de políticas públicas e regras de convívio;
- Funcionar como canal de atendimento e reclamações para a população em geral;
- Acolher as expectativas da população;
- Estimular a organização e participação comunitária utilizando-se de ações práticas e efetivas, incentivando a criação de diferentes formas de associações, para o futuro gerenciamento das ações ambientais;
- Capacitar formadores de opinião nas comunidades visando a continuidade da multiplicação do conhecimento adquirido;
- Auxiliar a população na adequação às novas condições impostas pelo empreendimento;
- Evitar especulações, informações errôneas e ambíguas que podem gerar expectativas irreais e atritos entre as partes envolvidas;
- Informa-se sobre os aspectos sócio-culturais da população local;
- Divulgar a importância da obra, sua utilidade pública e os benefícios gerados à população.
- Criar posturas de conservação e preservação ambiental no público-alvo;

- Reduzir a pressão de caça, perseguição e coleta de espécies da flora e fauna silvestres, por meio da conscientização.

13.2.3.1.3. Metas

- As ações de comunicação deverão atingir todas as famílias afetadas diretamente pelo empreendimento até o início da operação da UHE Davinópolis.
- Responder a todas as solicitações de informações e de questionamentos enviados ao empreendedor pelos instrumentos de comunicação implantados.
- Atender às solicitações de reuniões necessárias a esclarecimentos públicos encaminhados pela população afetada por meio de suas entidades representativas, Prefeituras Municipais da Área de Influência, Universidades e organizações comunitárias.

13.2.3.1.4. Indicadores, Acompanhamento e Avaliação

Como indicadores, serão utilizados:

- Grau de satisfação da população diretamente afetada, com o acesso à informação sobre o empreendimento e os programas ambientais, a ser aferido a partir do registro dos contatos diretos com essa população e do registro das demandas de informação e questionamentos da população, expressas por intermédio dos canais de comunicação disponibilizados.
- Grau de satisfação do público institucional com o acesso à informação sobre o empreendimento e os programas ambientais, a ser analisado a partir do registro de veiculações de informações sobre o empreendimento na mídia regional e local e o registro dos participantes, através de lista de presença, nos eventos realizados.
- Geração de informações públicas sobre o empreendimento, a ser avaliada com base no registro de todo o material de comunicação produzido, especificando a quantidade, frequência e destinação, bem como o conteúdo do que foi difundido.

Serão gerados relatórios parciais que darão subsídios para a avaliação da consistência e evolução do Programa. Esses relatórios serão encaminhados ao Empreendedor, que será o responsável por enviá-los aos órgãos competentes.

13.2.3.1.5. Componente Ambiental Afetado

O presente programa foi elaborado visando minimizar (ou intensificar) os seguintes impactos ao meio antrópico (ou socioeconômico):

- Aumento da Oferta de Postos de Trabalho;
- Alteração no Mercado de Bens e Serviços;
- Pressão sobre o Preço do Imóvel Rural;
- Pressão sobre o Preço do Imóvel Urbano;
- Geração de Expectativas.

13.2.3.1.6. Metodologia

O desenvolvimento deste Programa será orientado pela técnica do "agir comunicativo". Essa técnica permite que se desenvolva uma modalidade de comunicação centrada na possibilidade de negociação de compromissos entre os diferentes atores sociais envolvidos. A partir dessa negociação, serão construídas parcerias, concretizando, desse modo, um trabalho orientado para a busca de entendimento (consentimento) entre os diferentes sujeitos que se comunicam.

Em linhas gerais, tem-se que a operacionalização dessa técnica, nos moldes do Programa aqui proposto, ocorrerá, inicialmente, através do contato corpo-a-corpo entre os especialistas e a população-alvo e, posteriormente, a partir de um processo no qual cada partícipe progressivamente se constituirá em um agente comunicador e difusor das idéias que se quer consolidar. Desse modo, se desenvolverá um processo no qual os termos da integração empreendedor / sociedade local contarão com a participação dos atores envolvidos, o que garantirá sua reprodução futura, independente da presença dos especialistas em comunicação social.

a) Desenvolvimento do Programa

As ações que integram este Programa deverão conter três níveis de atuação:

- Nível Institucional - integrado por ações e recursos que privilegiem a construção de uma imagem positiva do Empreendedor; é dirigido à população em geral;
- Nível da População - constituído por ações e recursos cujos conteúdos se interligam com as necessidades do empreendimento em suas diferentes etapas; é dirigido à

população diretamente afetada pelo empreendimento; e,

- Nível da Sociedade Civil Organizada - integrado por ações e recursos específicos, voltados para a constituição de um cenário positivo para a implantação do empreendimento; dirigido às entidades públicas e privadas atuantes na região.

Além disso, as ações que integram este Programa, como um todo, deverão ser desenvolvidas segundo seus aspectos comunicacional e educativo:

- Aspecto comunicacional - determinado por ações que deverão estar orientadas para a circulação e transparência da informação. Nesse sentido, sugere-se que este Programa seja iniciado antes do começo das obras e continuado até a operação do empreendimento;
- Aspecto educativo - voltado para a consolidação dos principais conteúdos que se quer consolidar acerca do empreendimento, devendo ser direcionado a públicos específicos.

Em linhas gerais, o desenvolvimento deste Programa deverá ocorrer em duas fases, abrangendo as Atividades listadas a seguir.

- **1ª Fase:**

  - Divulgação e criação dos canais de comunicação (Atividade I), quando serão realizados os primeiros contatos para negociação do empreendimento com a sociedade local;
  - Criação, nas sedes municipais de Davinópolis e Catalão, de “Centros de Informação” permanente do empreendimento, inaugurando, dessa forma, canal fixo e localizado de diálogo com a sociedade local (Atividade II);
  - Definição dos recursos comunicacionais a serem utilizados, como, por exemplo, materiais audiovisuais (Atividade III);
  - Realização de contato com as principais entidades públicas e privadas, bem como com representantes das comunidades atingidas, tendo em vista esclarecer dúvidas e principalmente informar sobre as medidas compensatórias planejadas para o processo de inserção regional do empreendimento (Atividade IV);
  - Veiculação na mídia local - rádio e jornal - de informações sobre o empreendimento, especialmente acerca dos benefícios estimados, bem como dos impactos previstos e das medidas mitigadoras correlatas (Atividade V);
  - Divulgação do empreendimento através de material gráfico, como cartazes,

panfletos, folders, etc. (Atividade VI);

- Definição de procedimentos específicos voltados para o atendimento às questões referentes à obra, tendo em vista os transtornos no cotidiano das populações que vivem na Área de Influência Direta do empreendimento (Atividade VII), incluindo as negociações com as empreiteiras para facilitar o retorno da mão-de-obra ao seu local de origem, quando da desmobilização.

- **2ª Fase:**

  - Voltada para a consolidação de canais de interação entre Empreendedor e sociedade local; se desenvolverá a partir da definição dos programas propostos pelo poder público, de acordo com a perspectiva de medidas compensatórias previstas (Atividade VIII).

13.2.3.1.7. Fase do Empreendimento em que o Programa será Implementado

Este programa será realizado desde a fase de implantação, até a operação do empreendimento.

13.2.3.1.8. Caráter do Programa

O Programa de Comunicação Social apresenta caráter preventivo, uma vez que visa manter a população do entorno, bem como os operários, orientados quanto ao andamento das obras. Além disso, visa diminuir possíveis conflitos de interesses.

13.2.3.1.9. Público Alvo

O Programa de Comunicação Social está direcionado para o seguinte público-alvo:

- Público Interno - constituído pela equipe da Empreiteira - engenheiros, encarregados de diversos setores, chefes de pessoal, médico e/ou profissional da área de saúde;
- Público Externo - constituído pelas comunidades que vivem nas Áreas de Influência Direta e Indireta do empreendimento.

Foram identificados como público-alvo do Programa de Comunicação Social os seguintes segmentos:

– Público em geral;

- Mídia local e regional;
- Órgãos governamentais, em especial as Prefeituras Municipais da Área de Influência;
- Associações e entidades ambientalistas;
- Entidades empresariais e de trabalhadores;
- Universidades e entidades de pesquisa;
- Juízes, promotores e Ministério Público;
- População da Área de Influência e, em especial:
- Famílias proprietárias e não-proprietárias a serem remanejadas;
- Proprietários envolvidos nos processos de desapropriação;
- Técnicos e trabalhadores das obras.

13.2.3.1.10. Agente Executor

A implantação e desenvolvimento do Programa de Comunicação envolvem, além do empreendedor, a empreiteira responsável pela obra, a Comissão das famílias afetadas pela UHE Davinópolis (se houver), o Poder Público (prefeituras e secretarias, entre outros) e Judiciário, Sindicatos Rurais (de trabalhadores e de produtores rurais), Associação de Moradores (quando houver), organizações não-governamentais e sociedade civil organizada (universidades, Movimento dos Atingidos por Barragens – MAB, Comissão Pastoral da Terra - CPT).

A implantação deste programa é de responsabilidade do empreendedor, sendo que o mesmo deverá utilizar recurso próprio ou contratado.

13.2.3.1.11. Cronograma Físico-Financeiro

Este programa deverá ser realizado desde a fase de planejamento, até a operação do empreendimento, contemplando:

- Implantação do Centro de Comunicação, no início das obras de implantação do empreendimento.
- Treinamento dos trabalhos (continuamente)
- Informações sobre o empreendimento ao Poder Público, Sociedade e Imprensa (continuamente).
- Acompanhamento do Processo de Indenização e Remanejamento da População Afetada (continuamente).

As tabelas que seguem apresentam o cronograma das atividades:

Tabela 13.39: Cronograma de atividades a serem realizadas na fase de planejamento.

Atividades	Fase planejamento											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Divulgação do empreendimento e seu Processo de Licenciamento	x	x	x	x								
Implantação de Centros de Informação para descrição das obras e das medidas mitigadoras e programas ambientais propostos.			x	x	x	x	x	x	x			
Esclarecimentos para a população afetada, sobre desapropriações / reassentamentos	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Treinamento dos trabalhos							x	x	x	x	x	x
Informações sobre o empreendimento ao Poder Público, Sociedade e Imprensa.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Tabela 13.40: Cronograma de atividades a serem realizadas na fase de implantação.

Atividades	Fase implantação											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Esclarecimentos sobre as obras, medidas mitigadoras e programas ambientais propostos.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Esclarecimentos para a população afetada, sobre desapropriações / reassentamentos	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Treinamento dos trabalhos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Informações sobre o empreendimento ao Poder Público, Sociedade e Imprensa.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Tabela 13.41: Cronograma de atividades a serem realizadas na fase de operação.

Atividades	Fase operação											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Treinamento dos trabalhos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Informações sobre o empreendimento ao Poder Público, Sociedade e Imprensa.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Os recursos disponibilizados para a realização deste Programa são da ordem de R$ 345.000,00.

13.2.3.1.12. Interrelação com Outros Programas

O Programa de Comunicação, por seu caráter de suporte ao empreendimento, articula-se com o conjunto das ações e atividades dos demais Programas Ambientais.

13.2.3.1.13. Atendimento a Requisitos Legais

Não existem requisitos legais especificamente associados a este Programa.

13.2.3.2. *Programa de Negociação*

13.2.3.2.1. Justificativa

Na implantação do empreendimento hidrelétrico impõem-se a desapropriação de todos os imóveis inseridos na área diretamente afetada pelo reservatório, sua respectiva área de preservação permanente e demais áreas necessárias para sua implantação. A fim de assessorar o processo desapropriação e indenização das famílias proprietárias e não-proprietárias é necessário desenvolver o Programa de negociação.

13.2.3.2.2. Objetivos

O objetivo do programa é inventariar, quantificar e avaliar as áreas dentro da cota de inundação do empreendimento, como também as áreas de preservação permanente do

entorno, correspondente a 100 m de largura. Essas áreas deverão ser adquiridas pelo empreendedor para a implantação da UHE Davinópolis.

O Programa de Negociação deverá garantir preços justos nas avaliações e indenizações, para que as famílias afetadas não sofram perdas patrimoniais e de qualidade de vida.

13.2.3.2.3. Metas

- Ao final do Programa espera-se que a área de implantação da Usina esteja totalmente desocupada.
- Pagamento justo pelas terras e benfeitorias de acordo com a legislação vigente e o mercado imobiliário rural e urbano.

13.2.3.2.4. Indicadores, Acompanhamento e Avaliação

O principal indicador do sucesso do Programa é o não atraso das obras devido a ocupação da área inundável e APP.

Para que as atividades constantes deste Programa sejam avaliadas de maneira correta, relatórios de atividades/negociação serão elaborados pela equipe técnica responsável por sua realização e remetidos ao Empreendedor, para a fiscalização e ordenamento das ações relativas ao Programa, que posteriormente encaminhará ao órgão ambiental.

13.2.3.2.5. Componente Ambiental Afetado

O programa foi elaborado visando minimizar o impacto relacionado ao deslocamento compulsório de famílias.

13.2.3.2.6. Metodologia

O valor de avaliação das terras e benfeitorias deverá ser obtido por meio de levantamento físico-territorial das propriedades e de preços unitários obtidos por meio de pesquisa de mercado na região do empreendimento.

A avaliação será realizada a partir de pesquisa de preços nos municípios afetados pelo empreendimento, de acordo com metodologias consagradas para avaliação de propriedade rurais, e cujas principais características são:

- A pesquisa de preços consiste na coleta de dados de acordo com as normas estabelecidas pela ABNT, para imóveis rurais (NBR 8.799) e para imóveis urbanos (NBR 5.676), por amostragem de valores de terra e benfeitorias, visando à determinação de valores básicos unitários a serem utilizados no processo avaliatório;
- A pesquisa de preços será efetuada na região de influência do empreendimento consultando-se imobiliárias, cartórios, cooperativas, técnicos, sindicatos rurais e de trabalhadores rurais etc. e com base em informações sobre ofertas ou transações efetivamente efetuadas;
- A avaliação do imóvel a ser adquirido consiste na elaboração de relatório técnico e emissão de laudo de avaliação do imóvel de acordo com as normas estabelecidas pela ABNT;
- Após aprovação da pesquisa de preços pelos proprietários, será efetuada a composição dos valores, aplicando-se, aos quantitativos existentes no levantamento físico, os valores unitários básicos, de acordo com a NBR 8.799.

Antes de se iniciar o trabalho, serão realizadas reuniões com a comunidade, as famílias afetadas e suas entidades representativas, visando informar e discutir a metodologia e os critérios a serem utilizados no processo de avaliação, assim como indicar representantes dos atingidos que farão o acompanhamento da metodologia e das etapas do processo realizado pela empresa contratada para realização dessa pesquisa de preços de mercado.

Essa pesquisa será atualizada a cada ano, ampliando-se o universo pesquisado, para neutralizar possíveis efeitos especulativos sobre preços na área diretamente afetada pela construção da usina e formação do reservatório.

Os resultados da pesquisa de preços serão apresentados para discussão com os representantes dos atingidos, após o que os valores unitários serão utilizados para determinar o valor da terra nua e das benfeitorias, na elaboração dos laudos de avaliação das propriedades.

Este laudo de avaliação, onde estarão discriminados todos os itens, será então apresentado ao proprietário, para sua aprovação. Caso haja divergências quanto aos dados quantitativos do levantamento físico constantes do laudo, proceder-se-á imediatamente a uma verificação "in loco", sendo realizados os ajustes necessários nos casos pertinentes.

Com base no levantamento físico-territorial das propriedades e nos dados obtidos com a realização do cadastro socioeconômico, será realizada a verificação dos direitos e

conduzida a negociação dos critérios aqui delineados com as famílias afetadas e entidades representativas das mesmas.

Serão desenvolvidas as seguintes atividades:

- Interação com a comunidade – será conduzido um programa sistemático de contatos individuais e reuniões com as famílias afetadas, com o objetivo de informar e discutir as diversas modalidades de reassentamento, critérios de elegibilidade, características do processo, formas de pagamento etc. Nessa etapa, serão ratificadas as diretrizes para a indenização e alternativas de reassentamento para os beneficiários dessa modalidade. Dependendo do direito estabelecido e da opção dos beneficiários da modalidade de reassentamento, serão realizadas ações de interação, ao longo de todas as etapas de implantação do Programa de Remanejamento, até recomposição das condições de vida e de produtividade das famílias objeto do mesmo;
- Legalização da documentação das propriedades – o empreendedor facilitará assessoria jurídica e pagamento dos custos aos que dela necessitarem para regularizar a documentação das propriedades, de forma a que as mesmas possam ser escrituradas em nome do empreendedor;
- Avaliação do valor das indenizações (propriedades e benfeitorias) – o procedimento para a avaliação está detalhado no tópico (a) do item 14.6.6, consistindo basicamente em pesquisa de preços unitários; elaboração de relatório técnico e laudos de avaliação dos imóveis, apresentação do laudo de avaliação aos proprietários.

13.2.3.2.7. Fase do Empreendimento em que o Programa será Implementado

Este programa será realizado até a fase de implantação do empreendimento.

13.2.3.2.8. Caráter do Programa

Apresenta caráter corretivo, uma vez que apresenta alternativas para a população atingida pelo reservatório.

13.2.3.2.9. Público Alvo

O público-alvo do Programa de Negociação é formado pelas famílias afetadas pela formação do reservatório e APP, além das obras, identificadas como famílias proprietárias e não-proprietárias.

13.2.3.2.10. Agente Executor

O Programa de Negociação envolve o empreendedor, o Poder Público (prefeituras e secretarias, entre outros), Poder Judiciário (em caso de litígio) e a Comissão das famílias proprietárias e não-proprietárias (se houver).

A implantação deste programa é de responsabilidade do empreendedor, sendo que o mesmo deverá utilizar recurso próprio ou contratado.

13.2.3.2.11. Cronograma Físico-Financeiro

Este programa deverá ser realizado desde a fase de planejamento, até a operação do empreendimento, contemplando:

- Interação com a Comunidade
- Legalização da Documentação
- Avaliação das Terras e Benfeitorias
- Pagamento de Indenização

A tabela a seguir detalha o cronograma de execução das atividades referentes ao Programa de Negociação:

Tabela 13.42: Cronograma das atividades na fase de planejamento

Atividades	Fase planejamento											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Interação com a comunidade, visando informar e discutir a metodologia e os critérios a serem utilizados no processo de avaliação das propriedades	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Levantamento físico-territorial das propriedades e de preços unitários				x	x	x						
Legalização da documentação das							x	x				

propriedades												
Avaliação do valor das indenizações									x	x		

Tabela 13.43: Cronograma das atividades na fase de implantação.

Atividades	Fase implantação											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Interação com a comunidade	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Pagamento de Indenização										x	x	x

Os recursos disponibilizados para a realização deste Programa são da ordem de R$ 390.000,00.

13.2.3.2.12. Interrelação com Outros Programas

As principais inter-relações do Programa de Negociação com os demais Programas da UHE Davinópolis ocorrem com os programas socioeconômicos relacionados a seguir:

- Programa de Indenização e Remanejamento da População, como subsídio para a definição das famílias que serão indenizações ou reassentadas.
- Programa de Comunicação Social, no que se refere ao objetivo de informar e discutir as diversas modalidades de reassentamento, critérios de elegibilidade, características do processo, formas de pagamento etc..

13.2.3.2.13. Requisitos Legais

A implantação de empreendimento que envolve desapropriação de imóveis particulares por utilidade pública, como é o caso do AHE Davinólopis, está sujeita ao Decreto-Lei Federal n° 3.365, de 21 de junho de 1941, que dispõe sobre esta modalidade de desapropriação.

Além disso, independentemente da forma participativa prevista no processo de pesquisa de preços, deverão ser obedecidas as normas de avaliação de terras da ABNT - NBR-8799 e NBR-5676, correspondente, respectivamente, a terras rurais e urbanas.

Outra lei que se aplica ao empreendimento é Código Florestal (Lei Federal nº 4771/65,), que determina, em seu art. 4º, § 6º, que *"na implantação de reservatório artificial é obrigatória a desapropriação ou aquisição, pelo empreendedor, das áreas de preservação permanente criadas no seu entorno"*.

13.2.3.3. *Programa de Indenização e Remanejamento de População*

13.2.3.3.1. Justificativa

Este Programa é destinado a atender à necessidade de remanejamento populacional e/ou de relocação de benfeitorias das famílias a serem afetadas com a inundação parcial/total das propriedades rurais, para a formação do futuro reservatório da UHE Davinópolis.

O deslocamento compulsório desta população, que se caracteriza, na maioria dos casos, por fortes laços culturais e de parentesco, certa vulnerabilidade a processos de mudança, em função do baixo grau de escolaridade e capacitação profissional, impõe a adoção de uma estratégia de indenização e remanejamento que seja adequada às características socioeconômicas e culturais das famílias e garanta condições iguais ou melhores do que as que têm atualmente.

Para superar os impactos socioeconômicos e culturais sobre a população, o empreendedor garantirá a participação das comunidades afetadas no processo de detalhamento, implantação e monitoramento do Programa, por meio dos mecanismos propostos neste documento.

13.2.3.3.2. Objetivos

O objetivo principal do Programa de Indenização e Remanejamento da População é propiciar às famílias afetadas condições que permitam a recomposição de suas condições sociais e econômicas em situação, no mínimo, similar às atuais.

São objetivos específicos do Programa:

- Promover a participação das famílias afetadas no processo de remanejamento, visando privilegiar alternativas compatíveis com suas aspirações e expectativas;
- Buscar a melhoria da qualidade de vida das famílias afetadas que se enquadram no Programa;
- Identificar possíveis impactos que possam decorrer da execução do remanejamento e estabelecer medidas/ações mitigadoras e/ou compensatórias pertinentes.

13.2.3.3.3. Metas

- Conclusão do processo de remanejamento um mês antes da data de início do enchimento do reservatório.
- Conclusão do processo indenizatório um mês antes do início do enchimento do reservatório.

13.2.3.3.4. Indicadores, Acompanhamento e Avaliação

Constituem-se nos principais indicadores para o acompanhamento, monitoramento e avaliação do Programa:

- indenizatório, em relação ao total de famílias indenizadas;
- grau de satisfação das famílias reassentadas em relação ao processo de remanejamento e percepção delas quanto à melhoria na sua qualidade de vida, aferido por meio de pesquisa de opinião a ser realizada um ano depois do remanejamento;
- permanência das famílias nos locais de reassentamento coletivo, aferida por meio de pesquisa a ser realizada nos dois primeiros anos depois do remanejamento;
- produtividade agropecuária mantida pelos reassentados em relação ao padrão produtivo, aferida por meio de pesquisa a ser realizada nos dois primeiros anos depois do remanejamento; e,
- qualidade de vida das famílias reassentadas coletivamente (nível de renda, acesso à educação e serviços de saúde, saneamento, organização comunitária) tendo por parâmetro a situação antes do reassentamento, aferida por meio de pesquisa a ser realizada nos dois primeiros anos depois do remanejamento.

Serão gerados relatórios parciais que darão subsídios para a avaliação da consistência e evolução do programa, os quais serão encaminhados ao Empreendedor que será o responsável por enviá-los aos órgãos competentes.

13.2.3.3.5. Componente Ambiental Afetado

O presente programa foi elaborado visando minimizar os impactos ao meio antrópico (ou socioeconômico), relacionado à perda de parte das propriedades em função da formação do novo reservatório.

13.2.3.3.6. Metodologia

São duas as modalidades do Programa: indenização em dinheiro ou reassentamento, cujas principais características são detalhadas a seguir.

- **Indenização em Dinheiro**

Terão direito à indenização pecuniária todos os proprietários e posseiros (de posse mansa e pacífica) de áreas efetivamente atingidas pelo empreendimento, independentemente de outras circunstâncias.

A indenização é o pagamento à vista feito a proprietários, pessoas jurídicas e espólios, com base no valor de avaliação das terras e benfeitorias definido no Programa de Negociação.

Na ocasião da apresentação do laudo de avaliação ao proprietário, caso haja elegebilidade, serão apresentadas as alternativas de reassentamento a que ele tem direito.

A opção entre receber indenização pecuniária ou a preferência por outra modalidade de reassentamento será formalizada com a assinatura de um Termo de Opção que define a modalidade compensatória escolhida. O pagamento da indenização se dará num prazo máximo de 30 dias, mediante a assinatura de escritura pública de compra e venda do imóvel.

A indenização será total se a propriedade for totalmente inundada ou inviabilizada economicamente, ou parcial quando o remanescente mantiver a viabilidade econômica da propriedade, sendo, então, indenizada a área a ser inundada acrescida da área de preservação permanente, a ser definida com base na legislação em vigor no momento da realização do ato indenizatório. O estudo sobre a viabilidade econômica de propriedades não totalmente afetadas será realizado individualmente e explicitado ao proprietário havendo discordância.

Apesar de não ser passível de indenização, a mata nativa situada na área a ser alagada poderá ser comercializada pelo proprietário, caso a retirada da madeira seja economicamente viável, mediante a autorização para supressão da vegetação emitida pelo IBAMA, por solicitação do empreendedor. Este dará orientação e apoio ao proprietário para realizar este trabalho, sendo os ganhos auferidos com a comercialização da lenha e da madeira, extraídas às custas do proprietário, de direito do mesmo.

O empreendedor disponibilizará, para todos os proprietários, independentemente de sua opção por tipo de remanejamento, assessoria jurídica para regularização da documentação da propriedade.

- **Reassentamento**

A livre opção pelo tipo de reassentamento, obedecidos os critérios de elegibilidade, é um direito das famílias atingidas que podem, inclusive, optar pela não participação em qualquer um deles.

São apresentados, a seguir, os tipos de reassentamento propostos.

Reassentamento em Áreas Remanescentes

Trata-se do reassentamento realizado a partir da recomposição fundiária dos remanescentes de propriedades, comprados além das necessidades do empreendimento.

Reassentamento Rural Coletivo

O reassentamento rural coletivo visa possibilitar a reprodução das relações sociais, mantendo os vínculos de parentesco e de vizinhança existentes na área.

As áreas necessárias para implantação de projetos de reassentamentos rurais coletivos serão adquiridas sempre que atingido um número mínimo de 10 famílias, optantes por esta modalidade. Após a aquisição, as mesmas serão parceladas em lotes rurais individuais com área de cerca de 40 ha cada um, considerada necessária para a manutenção das atuais condições das famílias afetadas e que é compatível com os módulos fiscais do INCRA para os municípios atingidos. Sobre cada fração de área serão implantadas casas e infraestrutura necessária para a família retomar suas atividades econômicas e de subsistência;

A escolha e a aquisição de tais áreas serão realizadas com a participação do grupo de famílias que optaram pelo mesmo reassentamento e de seus representantes, caso estes considerem necessário.

Auto-reassentamento /Carta de Crédito

Nesta alternativa a unidade familiar atingida, classificada como beneficiária, reponsabiliza-se por seu próprio reassentamento, mediante busca e aquisição de uma propriedade compatível com seu direito, dispondo para isso de recursos assegurados pelo empreendedor, até o valor limite estabelecido na Carta de Crédito.

A Carta de Crédito poderá ser emitida para imóveis rurais e urbanos com valores equivalentes a uma propriedade paradigma da região, incluindo residência e benfeitorias que garantam condições de habitabilidade e de recomposição das atividades produtivas da família reassentada, em padrões iguais ou superiores aos existentes na situação atual.

Reassentamento de Casos Especiais

Trata-se de reassentamento especialmente adaptado ao atendimento de grupos em situação vulnerável, consideradas como tal as famílias compostas exclusivamente por pessoas idosas, por mulheres chefe de família com filhos menores de 15 anos solteiros e por portadores de deficiência física ou mental que limite ou impossibilite a inserção produtiva.

Cabe ressaltar que as áreas destinadas para os reassentamentos, independente da modalidade, deverão garantir o mesmo nível de vida que as famílias afetadas possuíam antes da implantação do empreendimento.

O programa deverá ser desenvolvido da seguinte forma:

a. Pré-implantação

Após a negociação dos critérios delineados com as famílias afetadas e entidades representativas das mesmas (Programa de Negociação), serão desenvolvidas as seguintes atividades:

- Reassentamento Coletivo – elaboração do projeto de reassentamento, após a escolha definitiva da área; demarcação dos lotes individuais no campo; definição de vizinhança entre as famílias, obedecendo a critérios de afinidade; sorteio dos lotes dentro do grupo de afinidade; locação das benfeitorias nos lotes e das benfeitorias coletivas no reassentamento; implantação da infraestrutura; construção das residências e de equipamentos comunitários.
- Reorganização fundiária dos remanescentes para fins de reassentamento – essa atividade será realizada após a conclusão do processo de negociação das propriedades (Programa de Negociação) e consistirá na identificação e mapeamento das áreas remanescentes (não afetadas) das propriedades inviabilizadas economicamente; formação de novas propriedades a partir da junção de remanescentes (recomposição fundiária) e negociação com as famílias elegíveis ao reassentamento, através do Programa de Reativação das Atividades Econômicas e Geração de Renda.
- Identificação de imóveis para reassentamento Individual em casos especiais – consistirá no apoio às famílias em situação extraordinária para escolha de imóveis para reassentamento em área rural ou urbana.

b. Implantação do Programa de Remanejamento

Nessa fase, serão realizadas as seguintes atividades principais:

– Indenização pecuniária - pagamento da indenização em dinheiro pelas terras e benfeitorias das propriedades afetadas;
– Relocação de benfeitorias nas propriedades parcialmente afetadas;
– Transferência das famílias para as áreas de reassentamento - Reassentamento Rural Coletivo sendo as despesas com a mudança pagas pelo grupo empreendedor;
– Apoio à reinserção das famílias reassentadas através do Programa de Reativação das Atividades Econômicas e Geração de Renda. Será disponibilizado assistência social e técnica às famílias, visando alcançar, por meio da adequação da produção ao perfil da família e às características da nova propriedade, do acesso à assistência técnica e aos financiamentos oficiais e da criação de novas oportunidades de renda, um padrão de vida, no mínimo, similar ao anterior à relocação da família;
– Finalização do processo de Reassentamento em Áreas Remanescentes, Individual por meio de Cartas de Crédito, e de Casos Especiais.

13.2.3.3.7. Fase do Empreendimento em que o Programa será Implementado

Este programa será realizado desde a fase de implantação, até a operação do empreendimento.

13.2.3.3.8. Caráter do Programa

Apresenta caráter corretivo, uma vez que apresenta alternativas para a população atingida pelo reservatório.

13.2.3.3.9. Público Alvo

O público-alvo do Programa de Indenização e Remanejamento da População é constituído pelo conjunto das famílias afetadas pela formação do reservatório e pelas obras, identificadas como famílias proprietárias e não-proprietárias.

13.2.3.3.10. Agente Executor

O Programa de Indenização e Remanejamento da População Atingida envolve o empreendedor, o Poder Público (prefeituras e secretarias, entre outros), Poder Judiciário (em caso de litígio) e a Comissão das famílias proprietárias e não-proprietárias (se houver).

A implantação deste programa é de responsabilidade do empreendedor, sendo que o mesmo deverá utilizar recurso próprio ou contratado.

13.2.3.3.11. Cronograma Físico-Financeiro

Este programa deverá ser realizado desde a fase de planejamento, até a operação do empreendimento, contemplando:

- Acompanhamento do Processo de Indenização e Remanejamento da População Afetada (continuamente).
- Interação com a Comunidade
- Seleção de Áreas para Reassentamento Coletivo
- Implantação do Reassentamento Coletivo
- Reorganização de Remanescentes
- Relocação de Benfeitorias
- Transferência das Famílias

Tabela 13.44: Atividades do Programa de Indenização, durante a fase de implantação do empreendimento.

Atividades	Fase Implantação											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Acompanhamento do Processo de Indenização e Remanejamento da População Afetada							x	x	x	x	x	x
Interação com a Comunidade						x	x	x	x	x	x	x
Seleção de Áreas para Reassentamento Coletivo								x	x	x		
Implantação do Reassentamento Coletivo										x	x	x
Reorganização de Remanescentes											x	x
Relocação de Benfeitorias										x	x	x
Transferência das Famílias									x	x	x	x

Os recursos disponibilizados para a realização deste Programa são da ordem de R$ 480.000,00.

13.2.3.3.12. Interrelação com Outros Programas

As principais interfaces do Programa de Indenização e Remanejamento da População Atingida com os demais Programas da UHE Davinópolis ocorrem com os programas socioeconômicos e culturais destacando-se:

- Programa de Reativação das Atividades Econômicas e Geração de Renda e Programa de Apoio aos Municipios Atingidos, como subsídio para a localização de beneficiários de auto-reassentamento no município de origem.
- Programa de Comunicação Social, notadamente em sua vertente de Educação Ambiental, pelas possibilidades que apresenta para a formação da consciência de "sociedades sustentáveis", sejam elas nas áreas remanescentes ou nos reassentamentos coletivos, bem como por meio da disseminação de alternativas econômicas sustentáveis para a população atingida, seja nas áreas remanescentes, individuais ou coletivas.
- Programa de Limpeza Seletiva da Bacia de Acumulação, pelos aspectos predominantemente operacionais decorrentes da liberação das áreas da bacia de acumulação para o desvio do rio e enchimento do reservatório, bem como para a liberação de espaços físicos para estocagem da madeira a ser retirada.

13.2.3.3.13. Requisitos Legais

A implantação de empreendimento que envolve desapropriação de imóveis particulares por utilidade pública, como é o caso do AHE Davinópolis, está sujeita ao Decreto-Lei Federal n° 3.365, de 21 de junho de 1941, que dispõe sobre esta modalidade de desapropriação.

13.2.3.4. *Programa de Adequação e Relocação da Infraestrutura*

13.2.3.4.1. Justificativa

O presente programa foi elaborado visando minimizar os impactos ao meio antrópico (ou socioeconômico), relacionado à perda de parte das propriedades e de infraestrutura, em função da formação do novo reservatório.

A implantação do AHE Davinópolis demandará a melhoria das ligações viárias,

inclusive com a execução de alguns trechos novos, para dar apoio às atividades de construção, em particular ao transporte de equipamentos pesados. Além disso, durante as obras e com a formação do reservatório, serão interrompidos, temporária ou permanentemente, segmentos do sistema viário local e parte de uma linha de distribuição de energia elétrica.

Por outro lado, o advento de trabalhadores contratados fora da região, com famílias ou não, acrescidas do contingente de pessoas que irão procurar novas oportunidades de trabalho atraídas pela implantação do empreendimento, poderá sobrecarregar a atual infraestrutura viária local.

Por essas razões, justifica-se a implantação de um Programa de Reorganização da Infraestrutura no âmbito do AHE Davinópolis.

13.2.3.4.2. Objetivos

O presente programa foi elaborado visando minimizar os impactos ao meio antrópico (ou socioeconômico), relacionado à perda de parte das propriedades e de infraestrutura em função da formação do novo reservatório.

Os objetivos deste Programa são:

- Reorganizar a infraestrutura viária afetada pela implantação do empreendimento;
- Reorganizar a infraestrutura de distribuição de energia elétrica;
- Adequar as ligações viárias de apoio às atividades de implantação do empreendimento;
- Incrementar os serviços públicos de transporte que venham a ficar sobrecarregados ou inoperantes, como no caso de pontes e balsas.

13.2.3.4.3. Metas

Com base nos objetivos do Programa, foram estabelecidas as seguintes metas:

- solucionar a questão da travessia do rio Paranaiba, e nos demais afluentes, antes do início do enchimento do reservatório;
- executar os trechos de estradas vicinais necessários para manutenção dos acessos em torno do futuro reservatório, antes do enchimento;
- executar as melhorias e outras medidas cabíveis para possibilitar a intensificação do tráfego nos acessos ao canteiro durante os primeiros seis meses de construção;

- definir, junto com os órgãos competentes, as principais medidas a serem adotadas no apoio aos serviços públicos, antes da execução das obras.

13.2.3.4.4. Indicadores, Acompanhamento e Avaliação

Durante a implantação da UHE Davinópolis, haverá intensificação do tráfego rodoviário, para transporte de trabalhadores, materiais de construção e equipamentos diversos. O número de acidentes, em especial os que atinjam pessoas e/ou animais, servirá como indicador do desempenho de tráfego e da eficiência das medidas adotadas. Os tempos de percurso entre as diversas localidades urbanas poderão ser ampliados, justificando seu uso como indicadores ambientais também.

Com relação aos serviços públicos, foram selecionados como indicadores ambientais, os seguintes fatores:

- suficiência de leitos nos hospitais;
- tempo médio de espera para consulta nos ambulatórios da rede oficial;
- suficiência de vagas nas escolas;
- número de crianças fora da escola;
- número de ocorrências policiais.

Com relação à infraestrutura viária e de energia elétrica apontam-se os seguintes indicadores:

- grau de satisfação da população local em relação às medidas de recomposição da infraestrutura adotadas, aferido por meio de pesquisa de opinião;
- Avanço físico da recomposição da infraestrutura.

Serão gerados relatórios parciais que darão subsídios para a avaliação da consistência e evolução do programa que serão encaminhados ao Empreendedor, que será o responsável por enviá-los aos órgãos competentes.

13.2.3.4.5. Componente Ambiental Afetado

O presente programa foi elaborado visando minimizar os impactos ao meio antrópico (ou socioeconômico), relacionado à perda de parte de infraestrutura em função da formação do novo reservatório.

13.2.3.4.6. Metodologia

Para a recomposição da malha viária e da rede de energia elétrica rural que serão atingidas pela formação do reservatório, deverão ser verificados todos os segmentos que poderão interromper o tráfego/transmissão e o acesso de usuários. Desta forma, serão estudadas alternativas locacionais, ponderando-se as melhores diretrizes geométricas e menores percursos, interferências e custos.

Durante o EIA, foi possível identificar as seguintes demandas:

- Melhoria das condições das estradas municipais vicinais de acesso ao canteiro de obras, em relação às condições do traçado (retificações de curvas verticais e horizontais, sinalização e pavimentação);
- Colocação de redutores de velocidade e intensificação de sinalização nas travessias de pedestres e animais nas principais vias de acesso às obras;
- Recomposição de alguns acessos às propriedades rurais que serão interrompidos pelo empreendimento;
- Reestruturação dos serviços de travessia do rio Paranaíba pelas balsas.

13.2.3.4.7. Fase do Empreendimento em que o Programa será Implementado

Este programa será realizado desde a fase de implantação, até a operação do empreendimento.

13.2.3.4.8. Caráter do Programa

Apresenta caráter corretivo, uma vez que apresenta alternativas para a relocação da infra-estrutura atingida pelo reservatório.

13.2.3.4.9. Público Alvo

O Programa de Reorganização da Infraestrutura e Apoio aos Serviços Municipais pretende beneficiar a população dos cinco municípios localizados na Área de Influência do empreendimento.

13.2.3.4.10. Agente Executor

A implantação deste Programa é de responsabilidade do empreendedor, sendo que o mesmo deverá utilizar recurso próprio ou contratado.

13.2.3.4.11. Cronograma Físico-Financeiro

Este programa deverá ser realizado desde a fase de planejamento, até a operação do empreendimento, contemplando:

- Discussão com Poder Público e Convênios
- Reorganização da Rede Viária
- Reorganização da Rede Elétrica
- Apoio aos Serviços Municipais necessários

As tabelas que seguem apresentam o cronograma detalhado de cada atividade:

Tabela 13.45: Atividades a serem realizadas na etapa de planejamento.

Atividades	Fase planejamento											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Interação com Poder Público e Convênios						x	x			x	x	

Tabela 13.46: Atividades a serem realizadas na etapa de implantação.

Atividades	Fase implantação											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Interação com Poder Público e Convênios	x	x									x	x
Reorganização da infraestrutura viária			x	x					x			
Reorganização da rede elétrica					x							
Reestruturação dos serviços de travessia do rio Paranaíba pelas balsas							x					
Apoio aos Serviços Municipais necessários			x		x			x				

Os recursos disponibilizados para a realização deste Programa são da ordem de R$ 306.000,00.

13.2.3.4.12. Interrelação com Outros Programas

Dentre os Programas Ambientais do AHE Davinópolis, o Programa de Reorganização da Infraestrutura terá uma evidente interrelação com:

- Programa de Comunicação Social, devido à divulgação das informações relativas às modificações que possam alterar o cotidiano da população, tais como as mudanças no sistema viário;
- Programa de Indenização e Remanejamento da População, tendo em vista a necessidade de reorganização dos acessos nas áreas remanescentes;
- Programa de Apoio aos Municípios Atingidos;
- Programa de Uso e Manejo da APP e da Faixa de Deplecionamento, Programa de Conservação da Flora e da Fauna Silvestre e Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, de modo que a reorganização da infraestrutura se faça de acordo com as práticas preservacionistas;
- Programa de Preservação do Patrimônio Arqueológico, caso seja necessária a abertura de novos acessos.

13.2.3.4.13. Requisitos Legais

Quanto à rede viária, o empreendedor deverá desenvolver o Programa conforme as normas dos órgãos rodoviários federais e estaduais, secretarias municipais que tratam de assuntos ligados à área de transportes, bem como entidades particulares direta ou indiretamente atingidas, proprietários rurais, organizações não-governamentais ali atuantes, obedecendo às diretrizes e normas dos órgãos governamentais ligados ao assunto, a fim de atender aos requisitos legais.

13.2.3.5. *Programa de Vigilância Epidemiológica e Apoio às Ações de Saúde*

13.2.3.5.1. Justificativa

A implantação do AHE Davinópolis atrairá, para a região, um significativo contingente de mão-de-obra direta e indireta. Apesar da decisão de privilegiar a contratação de mão-de-obra local, estima-se que, com o processo de mobilidade da força de trabalho, ocorrerá uma

sobrecarga na demanda de alguns serviços básicos, dentre eles os serviços de saúde. Além disso, observa-se, na região do rio Paranaíba, a ocorrência de registros de endemias, conforme pode ser constatado no diagnóstico que integra este documento, o que recomenda ações especiais.

13.2.3.5.2. Objetivos

- Assegurar que os serviços de saúde da região continuem atendendo à população local, sem prejuízos sobre sua qualidade e recursos disponíveis.
- Garantir a disponibilidade desses recursos para a população que chegar à região em decorrência da obra.
- Garantir ao trabalhador atendimento das suas necessidades básicas, principalmente alimentação, segurança e saúde, especialmente no que se refere às doenças decorrentes do contato social.
- Preservar a saúde da população da obra, através da realização de exames médicos periódicos assim como prestar assistência no caso de ocorrência de acidentes e manter uma avaliação através de exames admissionais.
- Apoiar a rede de serviços de saúde disponível, através de ações específicas de caráter complementar, de modo que não ocorra sobrecarga na demanda do setor.

13.2.3.5.3. Metas

Com base nos objetivos do Programa, foram propostas as seguintes metas:

- realizar exames médicos admissionais e periódicos (anuais) em todos os trabalhadores empregados diretamente na execução das obras;
- vacinar contra tétano e febre amarela todos os trabalhadores empregados diretamente na execução das obras;
- realizar todas as campanhas de campo sobre vetores programadas;
- distribuir folhetos explicativos sobre os cuidados com animais peçonhentos em todas as propriedades da Área Diretamente Afetada.
- realizar campanhas contra doenças sexualmente transmissíveis.

13.2.3.5.4. Indicadores, Acompanhamento e Avaliação

- Percentual de trabalhadores cobertos pelo Programa

Esse indicador se baseia na expectativa da ocorrência de flutuação da mão-de-obra contratada, por demissão ou por admissão de trabalhadores em função do andamento da obra. O indicador, ao medir o nível de cobertura de ações de prevenção de doenças e de acidentes de trabalho, possibilita, aos gestores municipais de saúde, tomar decisões estratégicas, realizar ações de vigilância epidemiológica e adotar medidas de prevenção.

- Percentual de pessoas da Área de Influência Direta apoiadas pelo Programa, em especial a população dos municípios de Davinópolis e Abadia dos Dourados, por terem núcleos urbanos mais próximos ao canteiro de obras e ao futuro reservatório

A AID constitui o principal foco de atenção das ações de saúde por estar sujeita aos riscos resultantes da modificação do ambiente físico e por estar acrescida da população atraída pelo empreendimento. O indicador estima o contingente de pessoas não incluídas nos programas de saúde do SUS desenvolvidos pelos municípios envolvidos.

- Percentual de campanhas de saúde realizadas em relação ao número de campanhas programadas

Permite avaliar o cumprimento das ações previstas na programação e a sua execução no período determinado.

- Indicadores epidemiológicos (de morbidade e mortalidade) do SUS

Esses indicadores permitem acompanhar a evolução das principais doenças de notificação obrigatória e do risco de adoecer, referidos especialmente à população exposta. Podem ser desdobrados por sexo, idade, grupo de doenças, etc. São importantes indicadores da eficiência dos programas de saúde implantados nos municípios envolvidos e fornecem os subsídios para o planejamento e programação das ações de saúde.

- Indicadores administrativos (de cobertura assistencial) próprios do SUS

Permitem medir o número de atendimentos prestados pela atenção básica, especializada e hospitalar em relação à população alvo do programa. Juntamente com os indicadores epidemiológicos, fornecem elementos para ajustar ou modificar programas ou ações de vigilância e de cobertura assistencial em saúde.

Serão gerados relatórios parciais que darão subsídios para a avaliação da consistência e evolução do programa. Estes relatórios serão encaminhados ao Empreendedor, que será o responsável por enviá-los aos órgãos competentes.

13.2.3.5.5. Componente Ambiental Afetado

O presente programa foi elaborado visando minimizar os impactos ao meio antrópico (ou socioeconômico), relacionados ao aumento da ocorrência de doenças e, também, ao aumento da demanda por serviços de saúde.

13.2.3.5.6. Metodologia

Este Programa foi concebido em três vertentes, a seguir listadas.

- **Saúde do Trabalhador** – realização de ações em consonância com a legislação vigente, nos termos da Lei 6.515/77 e da Portaria 3.214/78 - Normas de Segurança e Medicina do Trabalho. Desse modo, recomendam-se as seguintes ações, a serem implantadas do início das obras:
  - Definição de um Plano de Atendimento aos Acidentados, sujeito à aprovação do Empreendedor, que inclua estratégias de apoio em primeiros socorros, material adequado, veículo disponível para transporte, rota de remoção e instituições de saúde de referência para cada frente de obra;
  - Realização de todos os exames descritos no Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional, de acordo com a NR7 da citada Portaria;
  - Realização de imunização contra tétano e febre amarela, para todos os trabalhadores, procedimento que deverá ser comprovado em prontuário médico;
  - Disponibilização de profissionais treinados em primeiros socorros, para atender em cada frente de obra, bem como no ambulatório que deverá ser instalado segundo determinação legal; e
  - Atendimento às recomendações do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, de acordo com a NR9 da citada Portaria.

- **Vigilância Sanitária** – referente, principalmente, à realização periódica de inquérito epidemiológico nas áreas de ocorrência de endemias, ao longo do rio Paranaíba. Essa medida deverá ser executada em parceira com a entidade pública competente.

- **Educação Sanitária** – voltada para a preparação de materiais educativos que apóiem campanhas temáticas a serem desenvolvidas pelos órgãos públicos competentes.

13.2.3.5.7. Fase do Empreendimento em que o Programa será Implementado

Este programa será realizado desde a fase de implantação, até a operação do empreendimento.

13.2.3.5.8. Caráter do Programa

Apresenta caráter preventivo.

13.2.3.5.9. Público Alvo

O Programa de Vigilância Epidemiológica e Apoio às ações de Saúde pretende beneficiar a população dos municípios localizados na Área de Influência do empreendimento, tendo em vista sua contribuição para a preservação de boas condições de saúde. Em especial, deverão ser considerados os trabalhadores envolvidos na implantação do empreendimento e a população dos municípios de Davinópolis e Abadia dos Dourados, por terem núcleos urbanos mais próximos ao canteiro de obras e ao futuro reservatório.

O IBAMA, como órgão federal responsável pela preservação do meio ambiente e licenciador do empreendimento, deverá receber os resultados do Programa, em forma de relatórios semestrais de acompanhamento. Além disso, a qualquer momento, todos os resultados parciais estarão disponíveis para consulta, no escritório da coordenação do Programa.

Dentre as outras entidades que poderão se interessar pelos resultados do monitoramento, podem ser citadas como principais as Secretarias de Saúde dos Estados (Goiás e Minas Gerais) e dos municípios, além da Fundação Nacional de Saúde - FUNASA. Caso solicitem, estes órgãos também poderão receber os relatórios de acompanhamento.

13.2.3.5.10. Agente Executor

A implantação do programa envolve o empreendedor e o Poder Público (prefeituras e secretarias, entre outros). O empreendedor deverá formar parcerias com os órgãos públicos de modo a promover as adequações necessárias para o atendimento da nova demanda.

13.2.3.5.11. Cronograma Físico-Financeiro

Este programa deverá ser realizado durante a implantação do empreendimento, contemplando as seguintes ações:

- Saúde do Trabalhador

- Controle de Vetores
- Vigilância Sanitária
- Educação Ambiental

A tabela a seguir apresenta o cronograma detalhado das atividades:

Tabela 13.47: Atividades a serem realizdas na fase implantação do empreendimento, no Programa de Vigilância Epidemiológica.

Atividades	Fase Implantação											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Saúde do trabalhador	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Controle de vetores	x		x		x		x		x	x		x
Vigilância sanitária	x			x			x			x		x

Os recursos disponibilizados para a realização deste Programa são da ordem de R$ 1.080.000,00.

13.2.3.5.12. Interrelação com Outros Programas

Dentre os programas ambientais da UHE Davinópolis, o Programa de Saúde e Controle de Vetores terá uma evidente interrelação com os seguintes:

– Programa de Comunicação Social;
– Programa de Limpeza Seletiva da Bacia de Acumulação;
– Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água.

13.2.3.5.13. Requisitos Legais

As ações deste Programa deverão estar em consonância com a legislação vigente, nos termos da Lei 6.515/77 e da Portaria 3.214/78 - Normas de Segurança e Medicina do Trabalho. Especial atenção deverá ser dada às Normas NR7 (Saúde Ocupacional) e NR9 (Prevenção de Riscos Ambientais).

13.2.3.6. *Programa de Preservação e Gestão do Patrimônio Histórico-Cultural e Arqueológico*

13.2.3.6.1. Justificativa

O Programa de Preservação e Gestão do Patrimônio Histórico-Cultural e Arqueológico é um programa abrangente, a ser aplicado antes e durante a instalação do empreendimento. Com vários sub-programas, ele foi elaborado para contemplar todas as esferas de proteção e pesquisa do Patrimônio Histórico e Arqueológico relacionados para as próximas fases (prospecção arqueológica, salvamento, educação patrimonial e monitoramento).

O mesmo apresenta sub-programas de Salvamento do Patrimônio histórico e arqueológico, que pode ser afetado direta e indiretamente pela instalação do empreendimento; sub-programa de Monitoramento das obras de instalação e sub-programa de Educação Patrimonial relativo à comunidade afeta, trabalhadores e demais interessados.
A implantação do Programa de Preservação e Gestão do Patrimônio Histórico-Cultural e Arqueológico é justificada pelas Portarias IPHAN N^0 07/1988 e N^0 230/2002, que determinam a execução de Salvamento Arqueológico para sítios que não possam ser preservados frente à empreendimentos de grande porte, como o AHE Davinópolis.

Para a execução do Sub-programa de Monitoramento Arqueológico, a justificativa maior é a solicitação do IPHAN de que todo o empreendimento em fase de implantação seja acompanhado por profissional arqueólogo, a fim de evitar grande perda e destruição de descobertas fortuitas durante as obras. O acompanhamento das obras também é previsto na Resolução CONAMA 001/86.

Com base, ainda, nas Portarias IPHAN N^0 07/1988 e N^0 230/2002 é relacionado como item obrigatório dos trabalhos de Salvamento Arqueológico, o desenvolvimento de um sub-programa de Educação Patrimonial. O mesmo deverá apresentar à comunidade interessada: os resultados dos trabalhos, o material recuperado, as informações obtidas, bem como material informativo (livreto, folder, cartaz, vídeo, palestra, visitas, etc), de modo a conscientizar a população do valor inestimável que tem o patrimônio arqueológico brasileiro e divulgá-lo, pelos meios de comunicação que sejam possíveis.

13.2.3.6.2. Objetivos

O objetivo específico deste Programa é garantir o salvamento, monitoramento e preservação daqueles bens arqueológicos ameaçados de descaracterização ou impactos

parciais (listados adiante), em função da implantação do AHE Davinópolis. Como forma de implantar ações preventivas de gestão, o programa deverá atuar no salvamento dos sítios e seu contexto cultural, dividindo-se em três subprogramas que atuarão em diferentes momentos, desenvolvendo um trabalho de salvamento / registro, acompanhamento e divulgação dos resultados obtidos.

Para desenvolver as atividades de Salvamento, Educação Patrimonial e Monitoramento, é necessário que por parte do IPHAN haja solicitação legal, por meio de parecer de análise dos trabalhos da fase de prospecção e os prazos estipulados para cumprimento pelo empreendedor.

Os resultados finais do programa objetivam contemplar a execução completa dos programas, em acordo com Projeto a ser apresentado. O cumprimento deverá fazer com que o empreendimento esteja em dia com as obrigações de preservação do patrimônio.

13.2.3.6.3. Metas

Executar a prospecção arqueológica, salvamento, educação patrimonial e monitoramento na área destinada à construção, antes do início das obras, conforme regulamentação do IPHAN.

13.2.3.6.4. Indicadores, Acompanhamento e Avaliação

- Vestígios cerâmicos em superfície – indicadores de assentamentos de populações agricultores-ceramistas, em processo de desestruturação espacial, parcial ou total, devido a fatores antrópicos ou naturais, que levaram ao afloramento e à dispersão dos vestígios ou à modificação espacial e das camadas estratigráficas do registro arqueológico.
- Vestígios líticos em superfície – indicadores de assentamentos de populações caçadoras-coletoras, em processo de desestruturação espacial, parcial ou total, devido a fatores antrópicos ou naturais, que levaram ao afloramento e à dispersão dos vestígios ou à modificação espacial e das camadas estratigráficas do registro arqueológico.
- Vestígios cerâmicos e líticos enterrados – indicadores de assentamentos de populações agricultoras-ceramistas, provavelmente, em razoável estado de conservação, devido à proteção física representada pela cobertura de solo.

- Vestígios de pintura e gravuras rupestres em áreas abrigadas ou não-indicadores de sistemas de acampamentos, de grupos humanos de caçador-coletor e de aldeias pré-coloniais, provavelmente, em processo de modificação, devido às interferências antrópicas e de fatores naturais que provocaram a depredação ou modificação do registro arqueológico.

Os processos de autorização, acompanhamento, fiscalização e avaliação da pesquisa arqueológica em solo brasileiro são de inteira responsabilidade do IPHAN, órgão federal gestor do patrimônio arqueológico brasileiro. A materialização desse processo é definida em Portaria por ocasião da sua emissão pelo Órgão ao Arqueólogo Coordenador, normalmente, via relatórios técnico-científicos (semestral e final).

Deverão ser apresentados relatórios técnicos parciais bimestrais. O último relatório se caracteriza pela sistematização de todas as informações resultantes dos trabalhos, em formato de relatório conclusivo.

13.2.3.6.5. Componente Ambiental Afetado

O presente programa foi elaborado visando minimizar os impactos ao meio antrópico (ou socioeconômico), relacionados à perda do patrimônio arqueológico.

13.2.3.6.6. Metodologia

Na fase de Prospecção Arqueológica, a realização das atividades nos limites do futuro reservatório deverá ser intensificada, com base em amostragens definidas pela equipe responsável. As premissas básicas para a escolha do método de levantamento deverão apontar a definição dos sítios, os tipos de vestígios culturais associados à forma de ocupação regional e a delimitação de áreas a serem percorridas.

Preliminarmente, a amostragem envolverá o caminhamento, utilizando-se *transectos* e abertura de poços-teste, prospectando sub-áreas, definidas na área do reservatório. Essas sub-áreas poderão estar relacionadas a determinadas características geo-ambientais e também culturais, estabelecidas a partir dos dados disponíveis no EIA-RIMA e através de uma estratégia de *feedback* com os resultados do aprofundamento de campo e também dos estudos bibliográficos, estes realizados antes e durante as atividades de prospecção.

Ainda em relação à prospecção, esta tem suas ações associadas aos tipos de indicativos arqueológicos, que se referem à pré-história e à história, divergindo em alguns aspectos (como o tipo de estrutura a eles associados, por exemplo) e que, por isso, conduzem a formas de abordagem igualmente diferenciadas.

Consideram-se, também, como uma fonte essencial para o andamento dos trabalhos, as informações orais, tomadas de maneira sistemática e testadas no decorrer das prospecções, complementando os dados obtidos estatisticamente e enriquecendo as observações de campo sobre os aspectos culturais locais.

Para o sub-programa de Salvamento dos sítios arqueológicos, deverão ser utilizadas as seguintes metodologias:

a) Para Sítios Pré-Históricos:

- Obtenção de Autorização do IPHAN para realização do trabalho de Campo;
- Delimitação, quadriculamento e topografia do sítio;
- Escavação setorizada do sítio, em busca de definir a distribuição espacial do mesmo;
- Decapagem das áreas em que os vestígios estiverem intactos ou bem preservados, permitindo uma compilação de informações etno-estratigráficas detalhadas;
- Escavação por níveis artificiais das áreas em que os vestígios já tiverem sido alterados após sua deposição, não preservando seu contexto original;
- Elaboração de registros gráficos de todas as naturezas: Fotografias, planta baixa, perfil, croqui, topografia e desenho das peças;
- Lavagem, separação e triagem do material arqueológico,
- Estudo tecnológico e formação das coleções arqueológicas.
- Elaboração de relatórios ilustrados parcial e final.

b) Para Sítios e Patrimônios Históricos:

- Obtenção de Autorização do IPHAN para realização do trabalho de Campo;
- Elaboração de registros gráficos de todas as naturezas: Fotografias, Planta baixa, perfil, croqui, topografia e desenho em perspectivas;
- Estudo arqueológico da arquitetura e das etapas de construção do bem edificado;
- Levantamento de documentos históricos relativos ao bem;
- Entrevista para produção de história oral com proprietários quando possível;
- Composição de dossiê de informações de cada Patrimônio e Sítio.

Para o Sub-Programa de Monitoramento Arqueológico, a metodologia empregada para desenvolvimento é:

- Acompanhamento das obras, por meio de vistorias, caminhamentos, sondagens e entrevistas;
- Realização de registro fotográfico de todas as etapas de trabalho;
- Inspeção sistemática de áreas escavadas, vegetação suprimida e sedimentos movimentados;
- Elaboração de relatórios ilustrados diários ou semanais, mensais e semestrais;
- Possibilidade de atualização diária ou semanal de SIG[31], exibindo para as partes interessadas, os locais já monitorados, resgatados e vistoriados.

Para o Programa de Educação Patrimonial, a metodologia de execução será:

- Reunião das informações produzidas e adquiridas até o momento, formando um banco de dados para uso futuro;
- Elaboração de campanhas de divulgação: folder, cartaz, livreto e palestras;
- Realização de um mínimo de 2 palestras por municípios afetados, além de sindicados, igrejas, museus, casas de cultura ou auditórios;
- Elaboração de relatórios mensais, parciais e finais para IPHAN, Empreendedor e outras partes interessadas.

O conjunto de sub-programas propostos deverá ser executado com vistas a minimizar os impactos previstos, além de controlar os já existentes – relativos ao Patrimônio Arqueológico. Dessa maneira, para atingir o objetivo e viabilizar a implantação do empreendimento, a metodologia já descrita é o meio para chegar às metas propostas e cumprir os objetivos listados.

Para tanto, o Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico do AHE Davinópolis é composto de quatro sub-programas (Prospecção, Salvamento, Monitoramento, Educação Patrimonial), um cronograma de execução, equipe técnica que deverá ser envolvida e resultados esperados.

Ele deverá atuar antes, durante e depois da efetivação das obras. Deverá prevenir os impactos possíveis e mitigar aqueles que não puderem ser evitados. Deverá atuar junto às partes interessadas, como as comunidades rurais e urbanas dos municípios afetados, trazendo informações vitais acerca do patrimônio Cultural presente na área estudada. Deverá atuar junto às empreiteiras, monitorando as obras e outros impactos advindos da presença na área do empreendimento, salvaguardando aqueles sítios que por ventura

[31] SIG: Sistema de Informação Georreferenciada

apareçam no desenvolvimento das obras e àqueles danos ao patrimônio oriundos da presença de contingente de trabalhadores nas regiões de potencial.

Os resultados esperados da atuação dos Sub-programas são: No âmbito do Salvamento, a apreensão do máximo de informações fundamentais para finalização das pesquisas históricas e pré-históricas, permitindo que o empreendimento seja instalado sem impedimentos. No âmbito de monitoramento, detectar possíveis alterações e impactos nas estruturas das sedes centenárias de fazenda presentes ao longo do traçado do empreendimento (na AE e na AI). Detectar sítios arqueológicos pré-históricos em estratos mais profundos dos que os prospectados, antes do impacto efetivo, agenciando resgate emergencial, liberando as frentes de trabalho e dinamizando os trabalhos de implantação em prol de cronograma existente. No âmbito de Educação Patrimonial, a missão de trazer à comunidade a noção de uma profunda valorização dos aspectos históricos e culturais presentes em sua região, com atenção voltada para os contextos expoentes pesquisados – com base principalmente nos trabalhos de salvamento e registro dos sítios e patrimônios.

As atividades a serem desenvolvidas para implantação do Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico do AHE Davinópolis são:

1. Atividades voltadas para o planejamento, execução e finalização do Sub-programa de Prospecção e Salvamento Arqueológico, considerando principalmente que o “Salvamento” proposto é majoritariamente no âmbito de sítios Pré-históricos, cuja metodologia pode ser vista no item Metodologia.
2. Atividades voltadas para o planejamento, execução e finalização do Sub-programa de Monitoramento Arqueológico;
3. Atividades voltadas para o planejamento, execução e finalização do Sub-programa de Educação Patrimonial, prevendo edição de livretos e cartazes.

Dentre todas as atividades agrupadas por sub-programas, deverá ser desenvolvido um quadro-síntese das atividades planejadas para execução do Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico.

Para garantir o sucesso das ações a serem empreendidas no âmbito da execução deste Programa, foram estabelecidas metas a serem cumpridas e indicadores ambientais, os quais servirão como elementos de avaliação do sucesso dos trabalhos de Gestão do Patrimônio Arqueológico.

13.2.3.6.7. Fase do Empreendimento em que o Programa será Implementado

Este programa será realizado na fase de implantação.

13.2.3.6.8. Caráter do Programa

Apresenta caráter preventivo.

13.2.3.6.9. Público Alvo

O público-alvo do Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico se divide em três:

1. IPHAN, IBAMA (MG/GO) e Outros órgãos ambientais: Quanto ao protocolo de projeto de pesquisa, obtenção de autorização de pesquisa e apresentação de relatórios de pesquisa. Os relatórios são: Relatório Parcial e Final de Salvamento Arqueológico; Relatório Parcial e Final de Monitoramento arqueológico das Obras de Instalação; Relatórios Parciais e Final de Educação Patrimonial do empreendimento.

2. Empreendedor e demais envolvidos na implantação e operação do empreendimento: Quanto às atividades de monitoramento arqueológico desenvolvidas, prevenindo-os de maiores paralisações por meio de pesquisa preventiva. Além disso, também tem caráter avaliativo e de emergência, garantido atendimento do público-alvo em tempo hábil solicitado para resolução das questões necessárias.

3. População envolvida: Toda a população direta ou indiretamente afetada, além da interessada deverá ser público-alvo do Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico, por meio do Sub-programa de Educação Patrimonial, que deverá disponibilizar e transmitir todas as informações necessárias para a compreensão e valorização do passado arqueológico da região, por meio de palestras a serem realizadas em todos os municípios afetados.

13.2.3.6.10. Agente Executor

A implantação do programa envolve o empreendedor, Poder Público (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN, prefeituras e secretarias, entre outros), Associação de Moradores (quando houver), organizações não-governamentais e sociedade civil organizada (universidades).

A implantação do programa é de responsabilidade do empreendedor, sendo que as atividades poderão ser realizadas por equipe própria ou contratada.

13.2.3.6.11. Cronograma Físico-Financeiro

Cronograma geral (estimado e aproximado) das atividades de implantação do Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico:

Quadro 13.4: Cronograma Físico de Execução do Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico.

PROGRAMA DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO								
ATIVIDADES	**MESES**							
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Prospecção e Salvamento	X	X						
Estudo do Material em Laboratório			X					
Redação de Relatório Parcial e Final	X		X					
Monitoramento da Implantação	X	X	X	X	X	X	X	
Redação de Relatório Parcial e Final		X		X		X		X
Planejamento do Programa de Educ. Patrimonial	X	X						
Execução do Programa de Educ. Patrimonial	X	X	X	X	X	X	X	X
Redação de Relatório Parcial e Final		X	X				X	X

Obs: O monitoramento e suas outras ações, deverão durar o tempo de instalação do empreendimento, estimado em 8 meses.

Os recursos disponibilizados para a realização deste Programa são da ordem de R$ 280.000,00.

13.2.3.6.12. Interrelação com Outros Programas

O Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico do AHE Davinópolis deverá se inter-relacionar com os seguintes programas:

- Programa de Comunicação Social: o Sub-Programa de Salvamento e o Sub-Programa de Educação Patrimonial deverão manter relação direta com o Programa de Comunicação Social, objetivando a divulgação dos trabalhos realizados.

13.2.3.6.13. Requisitos Legais

Autorização Federal de Pesquisa, por meio de publicação de Portaria de pesquisa pelo IPHAN/MinC no Diário Oficial da União, desde que solicitada com Dossiê/Projeto pela equipe técnica do projeto.

13.2.3.7. *Programa de Reativação das Atividades Econômicas e Geração de Renda*

13.2.3.7.1. Justificativa

A implantação de empreendimentos hidrelétricos pode resultar em interrupção de atividades econômicas nas propriedades afetadas. O Programa de reativação das atividades econômicas e geração de renda deverá ser desenvolvido a fim de se evitar a estagnação econômica dessas propriedades e a conseqüente queda na qualidade de vida da população afetada.

13.2.3.7.2. Objetivos

O objetivo do programa é oferecer alternativas de reativação das atividades econômicas que serão total ou parcialmente inviabilizadas pelo empreendimento, e no caso da UHE Davinópolis, para compensar a redução da área agricultável no entorno do futuro reservatório, fato mais comum. Além disso, deverá oferecer subsídios para geração de renda às famílias relocadas pelo empreendimento.

O programa deverá incluir a realização de trabalhos de assistência técnica, treinamento, capacitação e organização social para os trabalhadores rurais abrangidos pelo reservatório. A idéia é levar para os pequenos produtores das comunidades rurais próximas ao reservatório, o apoio técnico necessário para melhorar a sua produção e encontrar alternativas de trabalho e renda.

13.2.3.7.3. Metas

- Realizar assistência técnica a todas as propriedades ADA.
- Realizar treinamentos/capacitação dos trabalhadores rurais afetados pelo reservatório.

13.2.3.7.4. Indicadores, Acompanhamento e Avaliação

- Abrangência da assistência técnica, treinamento, capacitação e organização social dos trabalhadores das propriedades rurais afetadas pelo reservatório

Serão gerados relatórios trimestrais que darão subsídios para a avaliação da consistência e evolução do programa, os quais serão encaminhados ao Empreendedor, que será o responsável por enviá-los aos órgãos competentes.

13.2.3.7.5. Componente Ambiental Afetado

O programa foi elaborado visando minimizar o impacto relacionado ao deslocamento compulsório de famílias, com a mudança no atual padrão de organização social e com alteração da estrutura de uso e ocupação do solo e uso dos recursos hídricos.

13.2.3.7.6. Metodologia

O Programa de Reativação Econômica será criado para oferecer alternativas de geração de renda às famílias relocadas pelo empreendimento hidrelétrico.

O fundamento deste trabalho será a organização dos grupos de famílias proprietárias e não-proprietárias, de forma espontânea, em torno dos mesmos interesses de atividades, tais como a agroindústria, pesca, artesanato, turismo etc.

A organização desses grupos poderá ser feita através da criação de cooperativas e associações, como se deu na Usina do Funil, em Lavras, MG, onde foram criadas a Cooperativa de Pesca da Ponte do Funil, a Associação dos Artesãos Bambuzeiros e a Associação dos Agropecuaristas da Ponte do Funil[32].

Além dos grupos com interesses afins, também deverão ser contemplados pelo programa os casos individuais, os quais também deverão ser objeto das atividades de reativação econômica e de geração de renda.

Ressalta-se que gerir grupos de trabalho é mais simples, pois esta estratégia, normalmente, alcança resultados em menor tempo, dilui custos e riscos na implantação das atividades e ainda repercute em toda a comunidade.

Na área diretamente afetada pelo empreendimento, as atividades econômicas preponderantes são a pecuária leiteira e o cultivo de grãos. Para essas atividades, a criação e organização de cooperativas apresentam-se como alternativas viáveis para promover a reestruturação econômica da população afetada.

Convém ressaltar que já existe uma Cooperativa, que se dedica à produção de laticínios, à qual poderá ser prestada assessoria e treinamento, bem como assistência para modernização de seus processos produtivos e equipamentos.

[32] Disponível em: http://www.ahefunil.com.br/site/?reativa%C3%A7%C3%A3o-econ%C3%B4mica,65. Acesso em 20/03/2010.

Além desses grupos produtivos, os quais já possuem alguma noção de empreendedorismo e de gestão de recursos, outro grupo que deverá ser contemplado pelo programa de reativação econômica é aquele formado pelos trabalhadores rurais que se empregam ou prestam serviços nas propriedades rurais que serão afetadas pelo empreendimento e meeiros[33].

Caso não haja uma preocupação com esse grupo de indivíduos, essas pessoas poderão ficar ociosas até que sejam reestruturadas as atividades produtivas das quais se ocupam atualmente, o que certamente importa em queda no padrão e na qualidade de vida.

Para esse grupo, recomenda-se a capacitação de indivíduos para atividades como a pesca, o artesanato e o ecoturismo, bem como a organização e valorização de atividades que podem ser desenvolvidas pelas mulheres, como a produção de doces, compotas, biscoitos caseiros etc.

A capacitação e o treinamento dos indivíduos, em todos os casos, se colocam como importantes ferramentas no Programa de Reativação Econômica e Geração de Renda, assim como o apoio financeiro para o desenvolvimento das atividades já desenvolvidas na região e de outras como a pesca e o ecoturismo, que atualmente não são exploradas, mas que certamente se apresentam como potenciais fontes de geração de renda.

13.2.3.7.7. Fase do Empreendimento em que o Programa será Implementado

Este programa será realizado na fase de implantação do empreendimento.

13.2.3.7.8. Caráter do Programa

Apresenta caráter corretivo, uma vez que apresenta alternativas para a população atingida pelo reservatório.

13.2.3.7.9. Público Alvo

O público-alvo do Programa de Reativação Econômica e Geração de Renda é formado pelas famílias afetadas diretamente pelo empreendimento, identificadas como famílias proprietárias e não-proprietárias, além dos indivíduos e estabelecimentos e agropecuários afetados pela interrupção total ou parcial das atividades econômicas.

[33] Meeiros são aqueles que produzem em terras alheias, sob regime de parceria.

13.2.3.7.10. Agente Executor

O programa envolve o empreendedor, a Comissão das famílias proprietárias e não-proprietárias (se houver), as cooperativas e associações da região.

A implantação deste programa é de responsabilidade do empreendedor, sendo que o mesmo deverá utilizar recurso próprio ou contratado.

13.2.3.7.11. Cronograma Físico Financeiro

O Programa de Reativação Econômica e Geração de Renda deverá ser realizado desde a fase de planejamento, até a fase de operação do empreendimento, podendo ser prolongado de acordo com a necessidade, e deverá contemplar as seguintes ações:

- Interação com a comunidade, cooperativas, associações e estabelecimentos e agropecuários afetados.
- Diagnóstico das atividades econômicas afetadas e definição de alternativas de reativação.
- Definição de políticas e metas de desenvolvimento e geração de renda.
- Elaboração de modelos de gestão e estratégias de mercado.
- Capacitação e treinamento.
- Apoio técnico, financeiro e jurídico.

A tabela que segue apresenta o cronograma detalhado de desenvolvimento das atividades:

Tabela 13.48: Cronograma das atividades a serem realizadas.

Atividades	Fase Implantação											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Interação com a comunidade afetada	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Diagnóstico das atividades econômicas afetadas e definição de alternativas de reativação		x	x		x	x						
Definição de políticas e metas de desenvolvimento e geração de renda		x	x									
Elaboração de modelos de gestão e		x	x									x

Atividades	Fase Implantação											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
estratégias de mercado												
Capacitação e treinamento			x			x			x			x
Apoio técnico, financeiro e jurídico	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Os recursos disponibilizados para a realização deste Programa são da ordem de R$ 255.000,00.

13.2.3.7.12. Interrelação com Outros Programas

O Programa de Reativação Econômica e Geração de Renda possui relação direta com os programas socioeconômicos relacionados a seguir:

Programa de Monitoramento Socioeconômico de Renda, como ferramenta de avaliação da eficácia das ações do Programa de Reativação Econômica e Geração de Renda.

Programa de Comunicação Social, através do qual será realizada a mobilização dos indivíduos e grupos contemplados pelo programa.

Além disso, o programa em questão se relaciona com o Programa de Negociação, Programa de Assessoramento Técnico e com o Plano Ambiental de Conservação e Uso no Entorno do Reservatório.

13.2.3.7.13. Requisitos Legais

Resolução 1/86, CONAMA art. 6º, IV, que define que o EIA/RIMA deve contemplar elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos positivos e negativos.

13.2.3.8. *Programa de Gestão Fundiária*

13.2.3.8.1. Justificativa

O Programa de Gestão Fundiária é formulado a fim de proteger os imóveis rurais localizados na área do empreendimento das ações de cunho especulativo que devem ocorrer na região com a implantação da UHE Davinópolis.

A especulação imobiliária poderá ocorrer pelo surgimento da atividade do turismo,

pelo investimento em melhorias nas condições de acessibilidade[34], infraestrutura[35] e serviços urbanos[36], pela aquisição dos imóveis da região com a finalidade de revendê-los posteriormente com sobrevalor e também pelo desordenamento fundiário, o que acarretará o aumento artificial dos valores de todos os imóveis daquela região.

Este programa será desenvolvido para minimizar esses impactos.

13.2.3.8.2. Objetivos

O Programa de Gestão Fundiária tem por objeto principal promover a regularização fundiária das áreas remanescentes localizadas no entorno da UHE Davinópolis.

O programa verificará a situação da titularidade dos imóveis onde se insere o empreendimento, além de proporcionar a oportunidade de promover o ordenamento territorial e fundiário compatível com as transformações do espaço rural provocadas pelas futuras obras do empreendimento.

13.2.3.8.3. Metas

- Prestar apoio a todos os proprietários de áreas remanescentes no entorno da UHE Davinópolis.

13.2.3.8.4. Indicadores, Acompanhamento e Avaliação

- Implantação de ações de regularização fundiária.

Serão gerados relatórios que darão subsídios para a avaliação da consistência e evolução do programa, os quais serão encaminhados ao Empreendedor, que será o responsável por enviá-los aos órgãos competentes.

13.2.3.8.5. Componente Ambiental Afetado

O programa foi elaborado visando minimizar o impacto relacionado a pressão sobre o preço do imóvel rural.

[34] Abertura de vias, pavimentação, sistema de transporte etc.
[35] Água, esgoto e energia.
[36] Saúde, educação e segurança pública etc.

13.2.3.8.6. Metodologia

A elaboração do Programa de Gestão Fundiária seguirá as seguintes etapas:

- Diagnóstico e análise da estrutura e mecanismos de gestão fundiária;
- Revisão e análise de documentos, escrituras, contratos etc.;
- Realização de oficinas de gestão fundiária com as famílias proprietária e não-proprietárias afetadas. Um roteiro e método de trabalho serão elaborados para a realização da coleta, organização e sistematização de todas as informações preexistentes, através de entrevista e análise individual com as famílias;
- Definição de política fundiária para as áreas remanescentes localizadas no entorno do empreendimento;
- Confecção dos relatórios sobre a situação fundiária;
- Revisão e análise dos relatórios;
- Implantação de ações de regularização;
- Avaliação dessas ações;
- Monitoramento do programa.

Na etapa de realização de oficinas, busca-se conhecer as expectativas, anseios e aspirações das pessoas atingidas sobre as formas de gerenciamento do uso dos recursos naturais, recuperação da capacidade ambiental da região, bem como indicações das ações prioritárias a serem desenvolvidas na busca de melhoria da sua qualidade de vida.

Dessa forma será determinada a forma de operacionalização do programa, de modo que as áreas remanescentes localizadas no entorno do empreendimento tendam a serem mantidas ou respeitadas por meio da aplicação de instrumentos de regulamentação, controle e comercialização de direitos.

O outro caráter do programa é tratar da restrição do uso do solo nas áreas destinadas a instalação das linhas de transmissão (LT) da UHE Davinópolis.

13.2.3.8.7. Fase do Empreendimento em que o Programa será Implementado

Este programa será realizado na fase de implantação e operação do empreendimento.

13.2.3.8.8. Caráter do Programa

Apresenta caráter corretivo, uma vez que apresenta alternativas de regularização fundiária para os imóveis rurais que serão afetados pelo reservatório da UHE Davinópolis.

13.2.3.8.9. Público Alvo

O público-alvo do Programa de Gestão Fundiária é formado pelas famílias proprietárias e não-proprietárias afetadas pela formação do reservatório, respectiva APP e áreas necessárias as obras.

13.2.3.8.10. Agende Executor

O programa envolve o empreendedor, as famílias proprietárias e não-proprietárias, INCRA[37], Cartórios de Registros de Imóveis e Poder Judiciário (inventários e casos de litígios). A implantação deste programa é de responsabilidade do empreendedor, sendo que o mesmo deverá utilizar recurso próprio ou contratado.

13.2.3.8.11. Cronograma Físico Financeiro

Este programa deverá ser realizado desde a fase de planejamento até a operação do empreendimento.

As tabelas que seguem apresentam o cronograma detalhado das atividades a serem realizadas:

Tabela 13.49: Atividades a serem realizadas na Fase de Planejamento.

Atividades	Fase Planejamento											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Diagnóstico e análise da estrutura e mecanismos de gestão fundiária.	x	x										
Revisão e análise de documentos			x	x								

[37] Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

Tabela 13.50: Atividades a serem realizadas na Fase de Implantação.

Atividades	Fase Implantação											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Realização de oficinas de gestão fundiária	x	x			x			x		x		
Definição de política fundiária			x									
Elaboração de relatórios			x			x		x				
Implantação de ações de regularização			x	x	x							
Avaliação das ações de regularização						x	x					
Monitoramento do programa										x	x	X

Tabela 13.51: Atividades a serem realizadas na Fase de Operação.

Atividades	Fase Operação											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Monitoramento do programa	x	x	x	x	x	x	x	x				

Os recursos disponibilizados para a realização deste Programa são da ordem de R$ 240.000,00.

13.2.3.8.12. Interrelação com Outros Programas

O Programa de Gestão Fundiária interage com os programas relacionados a seguir:

- Programa de Indenização e Remanejamento da População, como subsídio para a regularização fundiária dos imóveis rurais afetados.
- Programa de Comunicação Social, no que se refere ao objetivo de formar as oficinas de gestão fundiária.
- Programa de Apoio aos Municípios Atingidos, pelo caráter de investimento em melhorias nas condições de acessibilidade, infra-estrutura e serviços urbanos.

13.2.3.8.13. Requisitos Legais

O Programa de Gestão Fundiária está sujeito a lei de uso e ocupação do solo, plano diretor e lei de soneamento urbano dos municípios da área de influência direta do empreendimento, se forem o caso.

13.2.3.9. *Programa de Apoio aos Municípios Atingidos*

13.2.3.9.1. Justificativa

Com a implantação da UHE Davinópolis, os municípios mineiros Abadia dos Dourados, Coromandel, Guarda-Mor e o goianos Catalão e Davinópolis, deverão sofrer impactos ambientais que afetam a capacidade administrativa e operacional das Prefeituras Municipais.

Maior atenção será dada a Davinópolis, que deverá concentrar as obras da usina e, portanto, passará pela maior transformação social. Isso se deve ao aumento do contingente populacional migrante, atraído pela obra e pela oferta de empregos, e futuramente pelo turismo, que causará pressão sobre a estrutura urbana, como, por exemplo, as de educação, saúde, segurança pública e lazer.

Também merecem especial atenção as demandas desses serviços nos distritos municipais Lagamar dos Coqueiros (Coromandel/MG), Mumbuca e Palmitos (Abadia dos Dourados/MG) devido à proximidade das obras e pelo futuro reservatório.

Como forma de minimizar o impacto social, o empreendedor irá desenvolver o Programa de Apoio aos Municípios Atingidos, além de planejar ações de comunicação social priorizando a contratação de mão-de-obra local e apresentar opções de transportes a fim de se evitar grandes deslocamentos de trabalhadores.

13.2.3.9.2. Objetivos

O objetivo principal deste programa é estimular o desenvolvimento da região a partir de um conjunto de ações integradas nas áreas de saúde, educação, infraestrutura, segurança e meio-ambiente.

O programa irá apoiar, com recursos técnicos e financeiros, os municípios onde os impactos decorrentes das obras do empreendimento serão mais intensos. Será criado um ambiente propício para a prática de ações para elevar a qualidade de vida nas comunidades locais, atendendo às demandas de suas populações.

13.2.3.9.3. Metas

- Firmar pelo menos 5 Termos Convênio com as Prefeituras Municipais da AID
- Estimular o desenvolvimento da região

13.2.3.9.4. Indicadores, Acompanhamento e Avaliação

- Ações integradas nas áreas de saúde, educação, infraestrutura, segurança e meio ambiente

Serão gerados relatórios que darão subsídios para a avaliação da consistência e evolução do programa, os quais serão encaminhados ao Empreendedor, que será o responsável por enviá-los aos órgãos competentes.

13.2.3.9.5. Componente Ambiental Afetado

O programa foi elaborado visando minimizar o impacto relacionado a alteração no mercado de bens e serviços, a pressão sobre os serviços urbanos e sobre o preço dos imóveis rurais.

13.2.3.9.6. Metodologia

Para o desenvolvimento deste programa, deverá ser firmado Termo Convênio entre o empreendedor do projeto da UHE Davinópolis e as Prefeituras Municipais da AID, os órgãos responsáveis pela prestação de serviço de saneamento básico de cada município, a Polícia Militar de cada estado, Secretarias Municipais de Educação, Meio Ambiente, Saúde, Ação Social, Cultura e Esporte, Obras e Infraestrutura. As Secretárias Estaduais de Meio Ambiente também poderão ser envolvidas neste processo.

Em articulação com estes órgãos, as atividades do programa serão planejadas, levando em conta a realidade local, através de um diagnóstico de demanda, onde serão detalhadas ações a serem realizadas, seu escopo, dimensionamento financeiro, procedimentos institucionais para alocação de recursos, convênios, convites, comissões, grupos de trabalho, entre outros, além definir formas de repasse de tecnologia.

No âmbito desse programa devem ser desenvolvidas atividades que atendam as seguintes linhas de ação:

- Melhoria no saneamento básico;
- Melhoria e/ou construção de hospitais e postos de saúde;
- Melhoria e/ou construção de escolas rurais e urbanas;
- Investimento em segurança pública;

A operacionalização do Programa de Apoio aos Municípios Atingidos se dará a partir do seu detalhamento no Plano Básico Ambiental (PBA) sob coordenação do empreendedor e com participação dos órgãos públicos municipais e estaduais mencionados anteriormente.

Através do Programa de Apoio aos Municípios Atingidos, o empreendedor supervisionará o andamento das atividades, estabelecendo a interface de articulação institucional entre as prefeituras, secretarias, entidades executoras e comunidades contempladas.

Para facilitar a gestão dos trabalhos e maximizar a utilização dos recursos que serão disponibilizados, o programa será desmembrado em projetos, relacionados a seguir:

1) Projeto de Melhoria do Saneamento Básico:

O AHE Davinópolis está localizado nas margens do rio Paranaíba, no município de Davinópolis, que não possui sistema de esgotamento sanitário, sendo grande parte do esgoto gerado destinada a fossas sumidouro.

O Projeto de Melhoria de Saneamento Básico será realizado no município de Davinópolis no intuito de elevar a qualidade de vida da população evitando a poluição e contaminação das águas do futuro lago da usina.

2) Projeto de Melhoria na Saúde Pública:

Com o objetivo de apoiar a melhoria do atendimento público de saúde dos municípios afetados, oferecer condições de salubridade as populações e propiciar condições de controle de endemias, será desenvolvido o Projeto de Melhoria na Saúde Pública. O projeto deverá seguir as diretrizes estabelecidas nos Programas de Vigilância Epidemiológica e de Apoio às Ações de Saúde e de e Saúde e Controle de Vetores.

Este projeto deverá estabelecer metas de coleta dos esgotos gerados e metas para o tratamento adequado do efluente sanitário. Além disso, deverá promover ações voltadas para a implantação de aterros controlados, coleta de lixo e do acesso à água de boa qualidade.

3) Projeto de Melhoria na Educação:

O objetivo principal do projeto é apoiar o desenvolvimento de ações para a solução de problemas educacionais nos lugares mais vulneráveis do ponto de vista educacional e que poderão sofrer pressões advindas do AHE Davinópolis.

O programa se propõe a identificar e motivar as lideranças educativas para que detectem as fragilidades e, em conjunto com secretários de educação, conselheiros municipais e o empreendedor, encontrem soluções. Também deverão ser implantadas ações de capacitação para educadores.

Por fim, todas as atividades são acompanhadas pela coordenação do projeto e pelo empreendedor, desde seu planejamento, desenvolvimento, aperfeiçoamento e avaliação de resultados.

4) Projeto “Redes de Proteção Social” (Segurança Pública):

Com a implantação do canteiro de obras, a chegada de operários de vários Estados do país trás para estes municípios, da Área de Influência Direta, uma população flutuante que, sem vínculos sociais nestes, buscarão um rearranjo, cientes de que o tempo de estada ali é limitado.

Desta forma, a possibilidade de ocorrência de incidentes criminais fica elevada, mas com a implantação das redes de proteção social, os fatores de risco tendem a diminuir e a eficiência do trabalho estatal a aumentar.

O Projeto “Redes de Proteção Social” será desenvolvido para minimizar esse impacto, devendo contemplar, a proximidade entre a polícia e a comunidade, a vigilância constante e a cumplicidade entre os moradores. O objetivo do projeto é formar uma rede de vizinhos, que se ajuda mutuamente. Os próprios moradores são uma espécie de câmeras vivas, ou seja, orientados pela Polícia Militar, adotam estratégias para se protegerem. Há também a preocupação de cuidar da vizinhança, fazendo a poda de árvores, cuidado com a Iluminação, cuidando da limpeza das ruas e casas evitando que ambientes degradados atraiam a criminalidade.

O projeto vai além de projeções relativas a aumento de efetivo, apoio logístico e equipamentos, o fomento de redes de defesa social e justiça criminal nestes municípios.

13.2.3.9.7. Fase do Empreendimento em que o Programa será Implementado

Este programa será realizado na fase de implantação e operação do empreendimento.

13.2.3.9.8. Caráter do Programa

Apresenta caráter corretivo, uma vez que apresenta alternativas para minimizar os impactos ambientais que afetam a capacidade administrativa e operacional das Prefeituras

Municipais com o advento da UHE Davinópolis.

13.2.3.9.9. Público Alvo

O público-alvo do Programa de Negociação é formado pelas Prefeituras Municipais, órgãos responsáveis pela prestação de serviço de saneamento básico de cada município, a Polícia Militar de cada estado, Secretarias Municipais de Educação, Meio Ambiente, Saúde, Ação Social, Cultura e Esporte, Obras e Infraestrutura, Associações de Moradores e organizações não-governamentais.

13.2.3.9.10. Agente Executor

A implantação deste programa é de responsabilidade do empreendedor, sendo que o mesmo deverá utilizar recurso próprio ou contratado.

13.2.3.9.11. Cronograma Físico-Financeiro

Este programa deverá ser realizado desde a fase de planejamento, até a fase de operação do empreendimento, contemplando:

- Interação com as prefeituras, Polícia Militar, órgão públicos pertinentes ao programa e sociedade civil organizada.
- Diagnóstico das atividades de apoio aos municípios atingidos.
- Capacitação, treinamento e consultorias.
- Apoio técnico-econômico.

As tabelas que seguem apresentam o cronograma de desenvolvimento das atividades:

Tabela 13.52: Atividades da Fase de Planejamento do empreendimento.

Atividades	Fase Planejamento											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Interação com órgãos públicos e sociedade civil	x	x										
Diagnósticos das atividades				x	x							

Tabela 13.53: Atividades da Fase de Implantação.

Atividades	Fase Implantação											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Capacitação, treinamento e consultorias	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Apoio técnico-econômico	x	x			x	x			x	x		x

Tabela 13.54: Atividades da Fase de Operação.

Atividades	Fase Operação											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Capacitação, treinamento e consultorias	x	x	x	x	x	x						
Apoio técnico-econômico	x	x	x	x	x	x						

Os recursos disponibilizados para a realização deste Programa são da ordem de R$ 950.000,00

13.2.3.9.12. Interrelação com Outros Programas

As principais inter-relações com os demais Programas da UHE Davinópolis estão relacionados a seguir:

- Programa de Indenização e Remanejamento da População, como subsídio para a definição das famílias que serão indenizações ou reassentadas.
- Programa de Comunicação Social, no que se refere ao objetivo de informar e discutir as diversas modalidades de reassentamento, critérios de elegibilidade, características do processo, formas de pagamento etc..
- Programas de Vigilância Epidemiológica e de Apoio às Ações de Saúde e de e Saúde e Controle de Vetores, objetivando a otimização dos esforços e dos recursos que vierem a ser disponibilizados;
- Programa de reorganização da infraestrutura.

13.2.3.9.13. Requisitos Legais

O Programa de Apoio aos Municípios Atingidos não está sujeito a legislação específica.

13.2.3.10. *Programa de Assessoramento Técnico*

13.2.3.10.1. Justificativa

O período para implantação do Plano de Assistência Técnica e Social deverá manter relação direta com as Diretrizes Técnicas e Metodológicas para o Reassentamento das Famílias Atingidas pelo futuro reservatório do AHE Davinópolis. Desta forma, o período inicial desse Plano será um ano antes e um ano após a transferência, perfazendo cerca de 2 anos de cobertura para esta atividade. Este Plano deverá atender também, aquelas propriedades cujas atividades terão continuidade nos seus respectivos remanescentes. Após dois anos de assistência deverá ser reavaliado a necessidade de sua continuidade.

A extensão deste Plano, após a implantação do empreendimento, visa garantir a retomada das atividades agropecuárias no novo ambiente e a integração dos proprietários às suas novas terras.

Da mesma forma as áreas das propriedades que serão afetadas com a formação do reservatório, terão suas atividades produtivas alteradas, e conseqüentemente o uso atual do solo. Para este novo arranjo das propriedades, é necessário que seja dado o apoio técnico e social preconizado neste Plano, para facilitar a continuidade e a retomada das atividades.

13.2.3.10.2. Objetivos

O objetivo central deste Plano é permitir a continuidade das atividades agropecuárias e sociais nas áreas remanescentes das propriedades afetadas parcialmente pelo reservatório, e a retomada das atividades naquelas propriedades onde serão reassentados os produtores e seus familiares deslocados pela formação do reservatório.

A assistência técnica e social será conduzida tendo como referência as características socioeconômicas e tecnológicas das propriedades e dos produtores rurais afetados pela formação do reservatório do Aproveitamento Hidrelétrico de Davinópolis, sempre com a participação deste público na discussão e tomada das decisões.

13.2.3.10.3. Metas

- Atender as propriedades cujas atividades terão continuidade nos seus respectivos remanescentes
- Atender as propriedades remanejadas

13.2.3.10.4. Indicadores, Acompanhamento e Avaliação

- Quantidade de ações junto aos proprietários
- Continuidade das atividades nos remanescentes das propriedades no entorno do reservatório que não serão inviabilizadas
- Retomada das atividades agropecuárias no novo ambiente e integração dos proprietários às suas novas terras

Serão gerados relatórios trimestrais que darão subsídios para a avaliação da consistência e evolução do programa, os quais serão encaminhados ao Empreendedor, que será o responsável por enviá-los aos órgãos competentes.

13.2.3.10.5. Componente Ambiental Afetado

O Programa de Assessoramento Técnico foi elaborado visando minimizar o impacto relacionado às atividades produtivas nas propriedades, uma vez que objetiva à efetiva implantação de práticas agrícolas adaptadas à realidade local, buscando o aumento da produtividade e renda nas propriedades afetadas, em decorrência da implantação da Usina Hidrelétrica de Davinópolis, no rio Paranaíba, na divisa entre os Estados de Goiás e Minas Gerais.

13.2.3.10.6. Metodologia

A operacionalização do Plano de Assessoramento Técnico tem como referência a metodologia preconizada pela EMATER-MG, denominada “Organização dos Pequenos Produtores: Diretrizes de Trabalho na Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais – EMATER-MG”, reunida nas publicações: Documento nº 1 – “Ação Extensionista junto às Organizações de Pequenos Produtores”, Documento nº 2 – “Diagnóstico Comunitário”, Documento nº 3 “Projeto Comunitário”.

Esta metodologia define uma ação extensionista de organização dos pequenos produtores, que difere do modelo convencional, em que o técnico extensionista tem como forma de trabalho, a definição e o controle da programação dos projetos a serem implementados pelos produtores. Ao contrário dessa forma convencional, esta metodologia é constituída por um conjunto de procedimentos educativos, que são desenvolvidos pelo próprio grupo de produtores. Desta maneira são eles próprios em conjunto com os

extensionistas, que articulam a partir de suas comunidades os projetos a serem implementados.

Esta forma participativa permite a mobilização das partes envolvidas, mantendo uma relação de troca de informações e conhecimentos, para alcançar os objetivos propostos. Torna-se desta forma, condição fundamental para que estes atores possam fazer uma análise de maneira crítica das condições reais em que estão inseridos, permitindo selecionar suas prioridades e viabilizar a melhoria de suas condições socioeconômicas, a partir da implementação dos projetos elaborados em conjunto com o extensionista.

Esta forma de condução do processo no caso do empreendimento do AHE Davinópolis alcança repercussão maior, em função das características inerentes a um empreendimento hidrelétrico. Neste caso será deslocado um número significativo de famílias, em função da inundação total ou parcial de suas propriedades, reforçando por esta razão a necessidade da sua participação no planejamento do seu futuro, de maneira a aumentar as chances de sucesso deste processo.

Assim entende-se que não cabe aqui definir de antemão quais as atividades que seriam desenvolvidas nestas novas áreas, em razão desta população estar se mudando para novos ambientes, diferentes daqueles ocupados anteriormente.

No entanto, o ponto de partida para as discussões será as atividades socioeconômicas desenvolvidas atualmente, e as características das novas propriedades e nos remanescentes das propriedades que não serão inviabilizadas.

13.2.3.10.7. Fase do Empreendimento em que o Programa será Implementado

O período inicial desse Plano será um ano antes e um ano após a transferência, perfazendo cerca de 2 anos de cobertura para esta atividade.

13.2.3.10.8. Caráter do Programa

Apresenta caráter corretivo, uma vez que apresenta alternativas para a população atingida pelo reservatório.

13.2.3.10.9. Público Alvo

O público-alvo deste Programa é formado pelas famílias afetadas diretamente pelo empreendimento, identificadas como famílias proprietárias e não-proprietárias, além dos indivíduos e estabelecimentos agropecuários.

13.2.3.10.10. Agente Executor

A implementação do programa é de responsabilidade do empreendedor, concessionária legal do empreendimento, por meio de equipe técnica própria e ou contratada, em conformidade com a legislação vigente. Ou até mesmo poderá ser contratada a EMATER (MG e/ou GO) ou instituições similares com capacidade para desenvolver este tipo de trabalho.

13.2.3.10.11. Cronograma Físico

O Programa de Assessoramento Técnico deverá ser realizado um ano antes e um ano após a transferência, perfazendo cerca de 2 anos de cobertura para esta atividade, podendo ser prolongado de acordo com a necessidade.

Tabela 13.55: Cronograma das atividades a serem realizadas antes da transferência.

Atividades	Ano I											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Planejamento	X											
Levantamento das atividades socioeconômicas		X	X									
Reunião com famíllias				X	X							
Levantamento das informações sobre as novas áreas						X	X	X				
Propota de atividades									X	X	X	
Relatório Final												X

Tabela 13.56: Cronograma das atividades a serem realizadas após a transferência.

Atividades	Ano II											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Planejamento	X											
Definição atividades a serem desenvolvidas nas novas áreas		X	X									
Reunião com famílias				X	X							

Atividades	Ano II											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Assistência Técnica						X	X	X	X	X	X	
Relatório Final												X

Os recursos disponibilizados para a realização deste Programa são da ordem de R$ 290.000,00.

13.2.3.10.12. Interrelação com Outros Programas

O Programa de Assessoramento Técnico possui interface com os seguintes planos:

- Programa de Remanejamento da População Rural;
- Projeto de Recomposição Vegetal das Margens do Reservatório;
- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Educação Ambiental.

13.2.3.10.13. Atendimento a Requisitos Legais

Resolução 1/86, CONAMA art. 6º, IV, que define que o EIA/RIMA deve contemplar elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos positivos e negativos.

13.2.3.11. *Programa de Segurança e Alerta*

13.2.3.11.1. Justificativa

A implantação do Programa de Segurança e Alerta justifica-se pela necessidade de realocação dos acessos, com a formação de alguns trechos novos, visando dar apoio às atividades de construção, em particular ao transporte de equipamentos pesados. Além disso, durante as obras e com a formação do reservatório, serão interrompidos, temporária ou permanentemente, segmentos do sistema viário local. Nesta etapa, bem como durante todo o período de operação do empreendimento a sinalização se faz necessária para garantir a segurança da população e dos trabalhadores desta área.

13.2.3.11.2. Objetivos

O presente programa tem como objetivo:

- Garantir a correta sinalização dos acessos que serão utilizados para tráfego de equipamentos e veículos em toda a fase de implantação do AHE Davinopólis;
- Efetuar a sinalização da área que será inundação para a formação do futuro reservatório, e;
- Sinalizar as alterações nas vias de acesso rural e urbanas.

13.2.3.11.3. Componente Ambiental Afetado

O presente programa foi elaborado visando minimizar os impactos ao meio antrópico (ou socioeconômico), relacionado à realocação dos acessos, sinalização das áreas a serem inundadas para formação do novo reservatório, bem como em relação ao aumento significativo da movimentação na área durante a etapa de construção do empreendimento.

13.2.3.11.4. Metas

- Instalar sinalização adequada em todas as vias de acesso a obra, conforme determinação do órgão de estradas;
- Evitar ocorrência de acidentes com os trabalhadores da obra e população das áreas de influência direta (AID e ADA);
- Distribuição de 1.000 cartilhas.

13.2.3.11.5. Indicadores, Acompanhamento e Avaliação

- Quantidade de sinalizadores;
- Quantidade de cartilhas distribuídas;
- Quantidade de acidentes com os trabalhadores da obra e população da ADA e AID.

O acompanhamento e avaliação do programa serão realizados pela Supervisão Ambiental da Obra em conjunto com os órgãos ambientais licenciadores da esfera federal e estadual.

13.2.3.11.6. Metodologia

Para a execução deste programa será realizado:

- Monitoramento do tráfego nos principais acessos;
- Sinalização das áreas a serem inundadas;
- Desenvolvimento de procedimentos de segurança para a navegação no rio Paranaíba;
- Melhoria das condições das estradas municipais vicinais de acesso ao canteiro de obras, em relação às condições do traçado (retificações de curvas verticais e horizontais, sinalização e pavimentação);
- Colocação de redutores de velocidade e intensificação de sinalização nas travessias de pedestres e animais nas principais vias de acesso às obras;
- Recomposição de alguns acessos às propriedades rurais que serão interrompidos pelo empreendimento, e;
- Confecção de cartilhas para divulgação dos possíveis riscos e da realocação de acessos.

13.2.3.11.7. Fase de Implantação do Programa

Este programa será realizado a partir da etapa de implantação e se manterá durante todo o período de operação do empreendimento.

13.2.3.11.8. Caráter do Programa

Apresenta caráter corretivo.

13.2.3.11.9. Público Alvo

Esse programa beneficiará a população dos municípios localizados na Área de Influência do empreendimento, principalmente de moradores de propriedade nas proximidades do AHE Davinopólis e trabalhadores da região.

13.2.3.11.10. Agente Executor

A implantação deste programa é de responsabilidade do empreendedor, concessionária legal do empreendimento, por meio de equipe técnica própria e ou contratada, em conformidade com a legislação pertinente.

13.2.3.11.11. Cronograma Físico-Financeiro

Este programa deverá ser realizado desde a fase de implantação, até a operação do empreendimento, contemplando:

Tabela 13.57: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase de implantação.

Atividades	Ano I											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Planejamento	X											
Identificação dos principais acessos		X	X									
Confecção de Cartilhas		X	X	X								
Sinalização					X	X						
Desenvolvimento de procedimentos de segurança para a navegação no rio Paranaíba				X	X	X						
Melhoria das condições das estradas municipais vicinais de acesso							X	X	X	X	X	
Colocação de redutores de velocidade							X		X		X	
Relatório Final												X

Tabela 13.58: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase de implantação.

Atividades	Ano II											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Monitoramento dos principais acessos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Distribuição de Cartilhas			X			X			X			X
Monitoramento e melhorias na sinalização	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Monitoramento da navegação no rio Paranaíba	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Melhoria das condições das estradas municipais vicinais de acesso	X			X			X			X		
Colocação de redutores de velocidade	X			X			X			X		
Relatório Final												X

Tabela 13.59: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase de implantação.

Atividades	Ano III											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Monitoramento dos principais acessos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Distribuição de Cartilhas			X			X			X			
Monitoramento e melhorias na sinalização	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Monitoramento da navegação no rio Paranaíba	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Melhoria das condições das estradas municipais vicinais de acesso	X			X			X			X		
Recomposição de acessos às propriedades							X	X	X			
Colocação de redutores de velocidade	X			X			X			X		
Relatório Final												X

Os recursos disponibilizados para a realização deste Programa são da ordem de R$ 2.400.000,00.

13.2.3.11.12. Interrelação com Outros Programas

Dentre os Programas Ambientais do AHE Davinópolis, o Programa Segurança e Alerta terá interrelação com os seguintes programas:

- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Reorganização da Infraestrutura;
- Programa de Uso e Manejo da APP e da Faixa de Deplecionamento, Programa de Conservação da Flora e da Fauna Silvestre e Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- Programa de Preservação do Patrimônio Arqueológico.

13.2.3.11.13. Requisitos Legais

O empreendedor deverá desenvolver o Programa conforme a Resolução 1/86, CONAMA art. 6º, IV, que define que o EIA/RIMA deve contemplar elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos positivos e negativos.

13.2.3.12. *Programa de Educação Ambiental*

13.2.3.12.1. Justificativa

Atender a necessidade de promover a conscientização educativa dos trabalhadores envolvidos na implantação do empreendimento e da comunidade em geral quanto à importância da integridade do meio ambiente, informando-os das medidas mitigadoras e compensatórias aos impactos ambientais, medidas estas que deverão ser adotadas pela empresa.

13.2.3.12.2. Objetivos

O Programa proposto apresenta os seguintes objetivos:

- Orientar o pessoal das empreiteiras quanto ao trato com as comunidades e com o meio ambiente;
- Promover a sensibilização da comunidade rural da ADA e AID para a conservação de animais silvestres, inclusive os peçonhentos, alertando para os riscos de acidentes, e dos funcionários das obras civis para valores de conservação do meio ambiente.
- Orientar os públicos quanto aos procedimentos básicos a adotar relativamente à contaminação das águas e solos, destinação de resíduos e conservação da flora e fauna e implantação do empreendimento numa ótica de conservação ambiental;
- Produzir e divulgar material informativo, em linguagem simples e adequada ao entendimento e sensibilização da população quanto à integridade ambiental em seus diversos aspectos;
- Apoiar atividades relacionadas aos programas ambientais destinados a população em geral, com edição de material educativo de divulgação pertinente.

13.2.3.12.3. Metas

- Ministrar palestras aos trabalhadores da obra;
- Difundir práticas sustentáveis com a população da ADA;
- Capacitar e/ou aperfeiçoar 40 educadores do ensino fundamental e médio por ano, como agentes multiplicadores de educação ambiental para difusão de informações, além de planejamento e execução de ações socioambientais em suas escolas.
- Ministrar palestras nas escolas para 400 alunos por ano;
- Disponibilizar à comunidade, em datas alusivas às questões ambientais, as instalações da UHE Davinópolis, para visitação (etapa de operação)
- Distribuir 1.000 cartilhas.

13.2.3.12.4. Indicadores, Acompanhamento e Avaliação

- Percentual de trabalhadores das obras treinados.
- Percentual de professores capacitados em Educação Ambiental.
- Níveis de participação e número de oficinas realizadas para as famílias residentes nas propriedades rurais diretamente afetadas.
- Níveis de participação e número de oficinas realizadas para as famílias beneficiárias.

Serão gerados relatórios parciais que darão subsídios para a avaliação da consistência e evolução do Programa. Esses relatórios serão encaminhados ao Empreendedor que será o responsável por enviá-los aos órgãos competentes.

13.2.3.12.5. Metodologia

Ante os objetivos propostos, as ações do Programa de Educação Ambiental deverão considerar, sempre e preferencialmente, o uso da linguagem local e da melhor didática possível, como forma de facilitar o entendimento e evitar interpretações equivocadas das mensagens a transmitir.

As atividades previstas para o Programa de Educação Ambiental são as seguintes abaixo:

- Medidas de educação ambiental com a elaboração e divulgação de material informativo sobre a necessidade de integridade ecológica da região, contemplando as normas e exigências relativas ao uso do solo, do subsolo, das águas e proteção da flora e fauna;
- Medidas de saneamento básico para os acampamentos, do uso da água e de

destinação final adequada do lixo e esgotos (fossas e sumidouros);

- Orientação quanto ao tipo de uso e forma de utilização do solo em áreas agrícolas na faixa de servidão, relativas as atividades produtivas e/ou econômicas.

Serão usadas formas de comunicação educacional que possibilite chegar até aos trabalhadores e comunidades afetadas sobre preservação ambiental; como meios de comunicação direta, devem ser previstos contatos individuais (telefone, visita) reuniões e palestras (em escolas, centros comunitários, igrejas). Disponibilizar e divulgar telefone da empresa para receber sugestões e fornecer as informações solicitadas pela comunidade a respeito do empreendimento;

A comunicação indireta deve ser feita por meio de folhetos, cartilhas, cartazes, press-release, de acordo com o público-alvo e o tipo de informação que se pretende divulgar.

a) Responsabilidade pela Implantação do Programa

A responsabilidade pela implantação do Programa de Educação Ambiental será do empreendedor que deverá contratar equipe especializada e fornecer apoio logístico e material.

b) Apresentação dos Resultados

Emissão de relatórios parciais de acompanhamento do desenvolvimento das atividades deste Programa, compreendendo o período de instalação do empreendimento, quando será elaborado um relatório conclusivo do programa;

Edição de folhetos contendo informações gerais sobre a empresa, o empreendimento, a importância da área de preservação permanente e a integridade ecológica da região.

13.2.3.12.6. Fase do Empreendimento em que o Programa será Implementado

Este programa deverá contemplar as seguintes fases:

- Fase de Implantação das Obras
- Fase de Operação do Empreendimento.

13.2.3.12.7. Caráter do Programa

O Programa de Educação Ambiental apresenta caráter educativo, uma vez que visa orientar a população e trabalhadores referente a interação meio ambiente/homem, visando o desenvolvimento local aliado a preservação ambiental.

13.2.3.12.8. Público Alvo

O público alvo do Programa de Educação Ambiental será principalmente os trabalhadores das obras de implantação do empreendimento. Entretanto, o Programa de Educação Ambiental deverá atender também a todas as comunidades afetadas, moradoras próximas ao reservatório e das comunidades em geral interessadas.

13.2.3.12.9. Agente Executor

Para desenvolvimento do trabalho será necessária uma equipe técnica composta por uma equipe técnica constituída por técnico de nível superior e técnico de nível médio, ambos na área de educação ambiental, devidamente registrados nos respectivos Conselhos de Classe, além de contratação de serviços terceirizados, para a confecção de cartazes, impressos e cartilhas didáticas.

13.2.3.12.10. Cronograma Físico-Financeiro

As atividades de Educação Ambiental serão realizadas durante as etapas de implantação e operação do empreendimento.

As tabelas a seguir apresentam o cronograma de execução das atividades:

Tabela 13.60: Atividades a serem realizadas durante a implantação do empreendimento.

Atividades	Fase Implantação											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Orientação as empreiteiras e a comunidade	x	x										
Elaboração e divulgação de material informativo			x	x		x	x					
Medidas de saneamento básico para os acampamentos	x	x			x			x				

Emissão de relatórios parciais			x			x			x			
Relatório conclusivo												x

Tabela 13.61: Atividades da fase de operação.

Atividades	Fase Operação											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Orientação a população e trabalhadores referente a interação meio ambiente/homem	x	x	x	x	x	x						
Elaboração e divulgação de material informativo	x		x			x						
Emissão de relatórios parciais			x			x			x			
Relatório conclusivo												x

Os recursos disponibilizados para a realização deste Programa são da ordem de R$ 630.000,00.

13.2.3.12.11. Interrelação com Outros Programas

Dentre os programas ambientais do AHE Davinópolis, o Programa de Educação Ambiental terá uma evidente interrelação com todos os programas desenvolvidos na área do empreendimento.

13.2.3.12.12. Requisitos Legais

Este programa não possui requisitos legais.

13.2.3.13. *Programa de Monitoramento Socioeconômico de Renda*

13.2.3.13.1. Justificativa

A futura UHE Davinópolis terá participação importante na economia regional, principalmente para o município de Davinópolis, contribuindo de forma decisiva para o desenvolvimento da dinâmica econômica local. Com o intuito de acompanhar e avaliar as ações de mitigação dos impactos decorrentes do aquecimento econômico e da alterando da

organização social na região será desenvolvido pelo empreendedor o Programa de Monitoramento Socioeconômico de Renda, com envolvimento das prefeituras, empreiteiro da obra e movimentos comunitários organizados.

13.2.3.13.2. Objetivos

Este programa tem por objetivo acompanhar as possíveis mudanças socioeconômicas, no contexto de implantação e operação da UHE Davinópolis, enfatizando: estruturas produtivas e fundiárias, impactos na renda e no emprego local, conflitos com a comunidade e o desenvolvimento de atividades econômicas, como o Ecoturismo.

13.2.3.13.3. Metas

- Monitorar as principais atividades da região.

13.2.3.13.4. Indicadores, Acompanhamento e Avaliação

Os indicadores serão criados em conjunto com o público-alvo e deverão ser simples, inseridos na dinâmica da organização social da região analisada. Deverão ser transparentes para os participantes, e, a sua elaboração deve ser efetuada de forma participativa.

Serão gerados relatórios parciais que darão subsídios para a avaliação da consistência e evolução do Programa. Esses relatórios serão encaminhados ao Empreendedor que será o responsável por enviá-los aos órgãos competentes.

13.2.3.13.5. Componente Ambiental Afetado

O programa foi elaborado visando minimizar o impacto relacionado a mudança no atual padrão de organização social e aquecimento econômico nos municípios e distritos localizados na área de influência direta da UHE Davinópolis.

13.2.3.13.6. Metodologia

Através do desenvolvimento e implantação do Programa de Monitoramento de Renda, para consolidação do Programa de Reativação das Atividades Econômicas e Geração de Renda proposto, será possível identificar as ferramentas necessárias para o monitoramento

permanente das transformações ocorridas no âmbito do empreendimento e, fundamentalmente, quanto ao impacto na vida social dos beneficiários do programa.

As fases de implementação do programa são:

a) Definição dos objetivos do monitoramento;

No caso desse programa, serão monitorados aspectos relacionados a trabalho e geração de renda.

b) Identificação das atividades a serem monitoradas;

As atividades relacionadas a ações de qualificação profissional; formação de empresários locais; ações para atração de investimentos e parcerias com entidades de desenvolvimento de micro e pequenas empresas; ações de apoio ao crédito e ações de fomento para geração de serviços e comércio local serão alvo de monitoramento nesse programa.

c) Área e unidade

A área a ser monitorada compreende a área diretamente afetada do empreendimento, principalmente Davinópolis. A unidade de pesquisa do monitoramento deverá ser a família, sendo preferencialmente selecionadas as famílias diretamente afetadas pelo empreendimento.

d) Esclarecimento dos objetivos e das atividades;

Os objetivos e atividades a serem monitorados deverão ser elucidados de forma detalhada ao público-alvo, desta forma será possível potencializar os aspectos socioeconômicos mais pertinentes ao desenvolvimento local.

e) Desenvolvimento dos indicadores;

Os indicadores deverão ser simples, inseridos na dinâmica da organização social da região analisada. Deverão ser transparentes para os participantes, e, a sua elaboração deve ser efetuada de forma participativa.

f) Definição de métodos de levantamento e coleta de dados;

O sistema de coleta dos dados deve resolver o conflito entre a atuação prática e o registro necessário da atividade realizada. Assim sendo, para que alcance sua efetividade é preciso que seja simples e facilmente operacional.

g) Coleta de dados;

A coleta de dados deverá ser realizada a através de formulários e planilhas. Antes do início do trabalho de campo deverão ser tomadas as seguintes providências:

a) informar a população e pedir colaboração quanto às entrevistas através de comunicados;

b) pré-teste;

c) orientação técnica sobre abordagens e entrevistas.

h) Sistematização, análise e uso das informações.

Os indicadores devem constituir um sistema, não devendo ser analisados isoladamente e sua função é exibir as mudanças ocorridas no desenvolvimento das atividades planejadas, monitoramento e avaliação.

É necessário ressaltar que o sistema é cíclico, sendo que a fase de sistematização, análise e uso das informações fornecerá subsídios para definição de novos objetivos de monitoramento.

13.2.3.13.7. Fase do Empreendimento em que o Programa será Implementado

Este programa será realizado durante as fases de implantação e operação do empreendimento.

13.2.3.13.8. Caráter do Programa

Apresenta caráter corretivo, uma vez que acompanha as mudanças socioeconômicas causadas pelo empreendimento.

13.2.3.13.9. Público-Alvo

O Programa de Monitoramento Socioeconômico de Renda não será restrito apenas à área diretamente afetada e aos moradores residentes em áreas rurais remanescentes. Serão contempladas todas as áreas, atividades e populações que apresentem risco potencial de serem afetadas social ou economicamente pela UHE Davinópolis.

13.2.3.13.10. Agente Executor

A implantação deste programa é de responsabilidade do empreendedor, sendo que o mesmo deverá utilizar recurso próprio ou contratado. O empreendedor poderá buscar apoio técnico na Secretária de Estado de Desenvolvimento Social de Minas Gerais – SUDESE e a Secretária do Planejamento e Desenvolvimento de Goiás – SEPLAN.

13.2.3.13.11. Cronograma Físico-Financeiro

Este programa deverá ser realizado desde a fase de planejamento até a fase operação do empreendimento.

As tabelas a seguir apresentam o cronograma de execução das atividades:

Tabela 13.62: Cronograma das atividades a serem realizadas na fase de planejamento do empreendimento.

Atividades	Fase Planejamento											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Definição dos objetivos do monitoramento											x	
Identificação das atividades a serem monitoradas												x
Definição da área a ser monitorada												x

Tabela 13.63: Cronograma das atividades da fase de implantação do empreendimento.

Atividades	Fase Implantação											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Esclarecimento dos objetivos e das atividades	x											
Desenvolvimento dos indicadores	x											
Definição de métodos de levantamento e coleta de dados		x	x									
Análise das informações												x

Os recursos disponibilizados para a realização deste Programa são da ordem de R$ 340.000,00.

13.2.3.13.12. Interrelação com Outros Programas

As principais interações do Programa de Monitoramento de Renda ocorrem com os programas socioeconômicos relacionados a seguir:

- Programa de Reativação das Atividades Econômicas e Geração de Renda;
- Programa de Indenização e Remanejamento da População;
- Programa de Comunicação Social.

13.2.3.13.13. Requisitos Legais

O Programa de Apoio aos Municípios Atingidos não está sujeito a legislação específica.

14. PROGNÓSTICO AMBIENTAL GLOBAL

A realidade social objeto de interesse deste estudo possui como traço mais relevante o fato de que a condição de ocupação na região diretamente afetada pelo empreendimento é marcada pelos vínculos de parentesco e pelos processos de partilha das propriedades (herança). É importante destacar que antigas fazendas, após passarem por processos de desmembramento, foram vendidas a produtores de outras regiões, o que marca na atualidade a presença desses novos proprietários, indicando tendências a mudanças no perfil tradicional das formas de ocupação desse espaço.

Durante a pesquisa censitária observou-se que os principais temores da população concentram-se na possibilidade de desestruturação de relações dependentes de vínculos de parentesco e na incerteza de recomposição econômica após o processo indenizatório. As lembranças de experiências semelhantes em outras regiões do país tendem a permear os discursos apreendidos ao longo da pesquisa de campo e a traduzir, em sua grande maioria, medos e rejeições que sintetizam a necessidade de que, de alguma forma, o “espaço” como representação da vida cotidiana precisará ser reconstruído. Foram identificados alguns proprietários que adquiriram as atuais propriedades em função de indenizações das UHE´s Emborcação e Serra do Facão.

Os impactos que alterarão o padrão de vida, bem como relações sociais e históricas da população serão intensificados com a perda de produção e dos meios de produção que acentuarão após a alteração da estrutura do uso e ocupação do solo e do uso dos recursos hídricos. Faz-se necessário informar a população local sobre as possíveis consequências da alteração dos modos de vida e ao mesmo tempo contribuir para definição de políticas públicas e regras de convívio. Com a implantação dos programas ambientais, estes impactos tenderão a ser minimizados, inclusive com receitas advindas de indenização, aumento dos postos de trabalhos, aquecimento da economia local/regional, aumento da disponibilidade de água subterrânea, resultando em melhoria de qualidade de vida. Serão oferecidas alternativas de reativação das atividades econômicas que serão total ou parcialmente inviabilizadas pelo empreendimento, bem como acompanhamento das possíveis mudanças socioeconômicas, enfatizando: estruturas produtivas e fundiárias, impactos na renda e no emprego local, conflitos com a comunidade.

Os processos de supressão de vegetação, alteração na qualidade da água e início das obras e enchimento do reservatório, poderão contribuir para o aumento de endemias.

Os mesmos processos citados acima poderão afetar o patrimônio histórico-cultural e Arqueológico caso as ações planejadas no Programa de Preservação do Patrimônio

Histórico-Cultural e Arqueológico e no Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico não sejam executadas.

Haverá supressão de atividades recreativas relacionadas aos ranchos de lazer e na cachoeira do rio Verde; também haverá alteração das atividades, pois a criação do lago criará a possibilidade de outras atividades de recreação. Quanto a acessibilidade aos serviços públicos, não haverá implicação pelo lado mineiro, uma vez que o deslocamento é feito sem intervenção/travessia no rio; já pelo lado goiano, a Ponte sobre o córrego Boqueirão que liga o rio Paranaíba a Davinópolis deverá ser realocada e/ou traçada alternativa de acesso sobre o córrego para permitir a continuidade do tráfego local. O Programa de Comunicação Social juntamente com o Programa de Apoio aos Municípios Atingidos buscarão auxiliar a população na adequação às novas condições impostas pelo empreendimento e estimular o desenvolvimento da região a partir de um conjunto de ações integradas nas áreas de saúde, educação, infraestrutura, segurança e meio ambiente, para que assim, o acesso aos serviços públicos seja fortalecido e consigam atender a demanda.

14.1. A importância da região de inserção do AHE Davinópolis

Os cinco municípios integrantes da Área de Influência do AHE Davinópolis (Catalão, Davinópolis, Abadia dos Dourados, Coromandel e Guarda-Mor) tem como base econômica a agropecuária.

A região abrangida pelo empreendimento ainda guarda as influências da ocupação rural, com centros urbanos bastante distanciados entre si, com algumas fazendas de grandes dimensões e com pouca concentração populacional. Entretanto, sua dinâmica encontra-se modificada, principalmente após a construção de Brasília e com seus desdobramentos nos termos da implementação de novos eixos rodoviários e das políticas de valorização das áreas do cerrado.

Atualmente, seu processo de ocupação está associado às dinâmicas de Brasília e Goiânia e do Triângulo Mineiro, centrada no município de Uberlândia, que ocupa lugar estratégico na ligação com as regiões Sul e Sudeste (porção sudoeste de Goiás, especialmente o município de Catalão).

A maior parte dos empregos gerados provém de atividades agropecuárias, sendo que, apesar de reduzida, a participação do setor secundário (indústrias) é importante.

Cabe ressaltar que essa região também sofreu os efeitos da crise econômica nacional, passando por um longo processo recessivo, que dificultou o desenvolvimento e, consequentemente, o crescimento econômico. Os efeitos da crise foram se estendendo por décadas, fragilizando as estruturas produtivas dos três setores da economia. No entanto,

existe hoje uma grande preocupação local em diversificar/aquecer esses setores, oferecendo condições que possibilitem melhor adequação dos recursos disponíveis.

A ADA do AHE Davinópolis, conforme já apresentado nos capítulos de diagnóstico ambiental, caracteriza-se por uma região bastante modificada, em termos ambientais, composta por pequenos fragmentos de vegetação nativa, além de algumas áreas de passivos ambientais decorrentes da atividade mineradora realizada na área.

Com relação às questões ambientais, a região apresenta sinais típicos de zonas com uso intensivo da terra para fins agropecuários, sendo que os maiores problemas identificados correspondem à pressão constante sobre as áreas de vegetação mais densa e à instalação de processos erosivos laminares, nas áreas de pastagens.

Esse problema é fruto da pecuária extensiva, em que a abertura constante de novos pastos acarreta o desmatamento da cobertura vegetal original, já bastante comprometida, trazendo, também, sérias consequências para a fauna.

Diante desse quadro, se não forem adotadas medidas de conservação dos solos e de preservação dos ecossistemas naturais, é de se esperar que, a longo prazo, a região se depare com o agravamento dos problemas ambientais, onde podem ser destacados o comprometimento dos recursos hídricos pelo assoreamento, a qualidade das águas pelos agrotóxicos, o afastamento da fauna e até mesmo o seu desaparecimento, colocando em risco todo o equilíbrio do meio ambiente.

Do ponto de vista econômico, a ADA apresenta-se como um local rico em bens minerais, além do predomínio de atividades agropecuárias que, no entanto, não são capazes de absorver toda a mão de obra disponível.

Diante das características apresentadas, bem como da importância da ADA para as atividades atualmente desenvolvidas, foram feitos estudos de três cenários a cerca da implantação do AHE Davinópolis. Assim, apresenta-se, a seguir, cada um dos cenários estudados.

14.2. A não implantação do projeto

A não implantação do projeto AHE Davinópolis resultará na manutenção do atual nível de atividade econômica para os municípios de Abadia dos Dourados, Coromandel e Guarda-Mor, lado mineiro, e Catalão e Davinópolis, do lado goiano, e também a manutenção do perfil atual de ocupação e uso do solo na Área Diretamente Afetada pelo empreendimento, a qual abrange áreas destes municípios.

Portanto, na Área de Influência Direta a não implantação do empreendimento significará uma menor capacidade de geração de emprego por parte da economia do município de Davinópolis, principalmente. Isto porque o empreendimento criará empregos e, aliado à esse processo, ensejará compras e aquisições de materiais e serviços, o que, conjugadamente, culminará num incremento global da capacidade de criação de empregos nesse município.

As prefeituras dos municípios da AID perderão uma oportunidade de incrementar a sua receita orçamentária na hipótese de não implantação do empreendimento, uma vez que este será um importante gerador de tributos para o município.

Quanto a área de entorno, a não implantação do empreendimento tenderá a fazer com que esta siga desenvolvendo a agropecuária de subsistência e de caráter familiar, exceto em pequeno número de propriedades que utilizam a terra principalmente para o plantio de culturas temporárias (soja).

A região representada pelas Área de Influência Direta e Área Diretamente Afetada do AHE Davinópolis não é importante produtora de cultivos (permanentes e temporários) e de leite. Os rebanhos bem como as lavouras são pouco representativas em todos os municípios, especialmente nos municípios de Davinópolis e Abadia dos Dourados, o que é um fator indicativo de que essa atividade econômica não esteja compensando os riscos e o trabalho de desenvolvê-la. Em outras palavras, significa dizer que mesmo que o empreendimento não se implante, é possível inferir que se a dinâmica econômica do setor agrícola da região não se modificar, esta manterá a sua tendência da produção. Ressalta-se que a pesca e o extrativismo não são fontes de rendas da população.

Portanto, sobre o ponto de vista socioeconômico a não implantação do empreendimento significa um perda de oportunidade econômica, uma vez que deixarão de se criar empregos, renda e tributos e, como o empreendimento se localizará em uma área com que possui uma atividade econômica incipiente, não haverá nenhuma compensação econômica que justificasse a não implantação do empreendimento.

Do ponto de vista do patrimônio arqueológico, a não implantação do empreendimento significará a manutenção dos fatores antrópicos e naturais que compõem o cenário atual da Área Diretamente Afetada. Estes fatores estão contribuindo para a gradual degradação do estado de conservação dos sítios, visto que esses se encontram em áreas agricultáveis.

14.3. A implantação do projeto, com a implementação das medidas e programas ambientais

A disponibilidade de energia elétrica é um dos grandes impulsionadores do desenvolvimento econômico, vindo a contribuir, de forma determinante, para o aumento da oferta de empregos e, quando a questão ambiental é bem tratada, com a melhoria da qualidade de vida numa determinada região.

Certamente, o empreendimento em questão não pode ser considerado como a solução dos problemas da região. Contudo, pode-se dizer que a implantação e operação do AHE Davinópolis certamente contribuirá para o desenvolvimento regional, principalmente se for considerada a geração de energia como indutor de desenvolvimento, abrindo possibilidades de crescimento da indústria e do setor de comércio e serviços.

Com potência instalada de 74 MW, sabe-se que a energia gerada não será aproveitada tão somente na região, pois, através do Sistema Interligado Brasileiro existente, atenderá a outras áreas rurais e centros urbanos, concorrendo, dessa forma, para dinamizar a economia regional, como um todo, além de estimular a instalação de novos empreendimentos, face ao aumento da confiabilidade no suprimento de energia elétrica.

A duração prevista para a implantação do AHE Davinópolis é de 36 meses. As obras envolverão, entre 700 e 800 empregados no pico da construção, estimando-se que parte seja de pessoal especializado mobilizado de fora da região e, outra parte, de operários locais.

A maior quantidade de impactos deverá ocorrer durante as obras do empreendimento, alguns deles movimentando a economia local. Parte das terras de alguns proprietários será reduzida para a implantação do empreendimento, algumas benfeitorias serão afetadas e seus acessos, temporariamente interrompidos. Por outro lado, haverá melhoria na infraestrutura viária na região para atender ao empreendimento, sendo fator positivo para escoamento da produção e acesso aos serviços públicos.

A implantação do AHE Davinópolis representa um dos maiores empreendimentos previstos para a região, com potencial para influir na aplicação de outros investimentos públicos e privados. Ainda que sem a implantação dos Programas Ambientais, o empreendimento em questão se apresenta como um aquecedor da economia regional, notadamente dos cinco municípios da Área de Influência Direta (Catalão, Davinópolis, Abadia dos Dourados, Coromandel e Guarda-Mor), uma vez que estes serão beneficiados com a geração de energia e as correspondentes compensações financeiras pelo uso de suas terras durante toda fase de operação do empreendimento.

Em sua área de influência, o AHE Davinópolis contribuirá, de forma direta e indireta, para o incremento da arrecadação de impostos e taxas.

Os programas ambientais sugeridos com o propósito de minimizar os impactos do empreendimento atuarão como indutores de uma modesta melhoria da qualidade ambiental

da região, em especial através da potencialização de uma consciência ecológica latente na região. Sob esse ponto de vista, o monitoramento da qualidade da água e as atividades de comunicação social encontram-se entre os programas ambientais mais relevantes que serão associados ao empreendimento.

Apesar do significativo impacto previsto no tocante à ictiofauna, após o restabelecimento do equilíbrio, o lago que será formado poderá tornar-se uma atraente área de lazer, através da pesca recreativa e de esportes náuticos, e até mesmo de turismo, conforme as expectativas atuais da população local.

Além disso, é importante ressaltar que trata-se de um empreendimento que não inundará grande extensão de terras, quando comparado aos demais empreendimentos hidrelétricos já implantados na bacia do rio Paranaíba, o que acarretará em danos ambientais de menores magnitudes. O empreendimento também faz parte dos programas de desenvolvimento da região, com a maior disponibilidade da oferta de energia elétrica, conforme apresentado no item referente à Avaliação Integrada da Bacia do Rio Paranaíba.

Considerando a baixa qualidade para o cultivo da maior parte das terras a serem inundadas, o empreendimento poderá tornar-se uma grande oportunidade de melhoria das condições econômicas para as famílias que serão remanejadas, através da obtenção de uma nova parcela de terra com solos mais férteis, e do acompanhamento e apoio à população afetada por meio dos programas previstos.

O investimento de 0,5% do custo global do empreendimento em unidades de conservação, estabelecido pela Resolução CONAMA nº 02/96, também poderá ser uma medida significativa para a região, que se depara com o desaparecimento da sua cobertura vegetal original, caso os recursos sejam aplicados dentro da Área de Influência do empreendimento.

O AHE Davinópolis surge, portanto, como um empreendimento ambientalmente viável, ao trazer, potencialmente, com sua inserção, benefícios econômicos, sociais e ambientais que superarão os impactos ambientais que possam advir de sua implantação e operação.

14.4. A desativação do empreendimento

Partindo da premissa de que o abandono da obra é ambientalmente perigoso, socialmente injusto e, economicamente, pode representar um desperdício de recursos, não se pode desfazer, desmontar, desmanchar ou demolir de forma aleatória, é preciso desativar de forma ordenada, metódica, cuidadosa, com a mesma atenção dispensada durante a construção.

Pelo fato da produção de energia por hidrelétrica ser considera energia limpa, pressupõem-se que a questão ambiental não representa, neste momento, fator determinante para desativação do empreendimento. A implantação e condução eficiente dos Programas Ambientais farão com que os pontos positivos superem os negativos sob a ótica de manter o empreendimento em funcionamento, justificando, assim, tal hipótese.

Com a desativação do empreendimento há que se prever um declínio econômico, perda de empregos e diminuição de arrecadação de impostos por parte do poder público, com possível consequência sobre os investimentos governamentais e a manutenção de infraestrutura e de serviços públicos.

No entanto, os interesses do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural se encontrarão resgatados; as famílias atingidas pelo reservatório indenizadas e relocadas e, possivelmente, com os modos de vida adaptados e suas atividades produtivas retomadas.

Diante disso, espera-se que as ações do Programa de Apoio aos Municípios Atingidos e do Programa de Reativação das Atividades Econômicas e Geração de Renda possam estimular o desenvolvimento da região a partir de um conjunto de ações integradas nas áreas de saúde, educação, infraestrutura, segurança e meio ambiente e oferecer alternativas de reativação das atividades econômicas, para que, assim, minimizem os impactos no caso de desativação do empreendimento, buscando com que a sustentabilidade da economia municipal não seja mantida tão somente pelo funcionamento da UHE Davinópolis.

15. CONCLUSÕES

A região onde o empreendimento será inserido constitui-se de uma área bastante antropizada, seja pela atividade agropecuária, quanto pela atividade minerária. A vegetação restringe-se a pequenos fragmentos muitas vezes desconexos.

A implantação do AHE Davinópolis, com a adoção de medidas mitigadoras (programas ambientais propostos) bem como da compensação ambiental revertida para o estabelecimento de uma unidade de conservação, mostra-se viável uma vez que a região já se apresenta bastante degradada e os impactos ambientais decorrentes da implantação do empreendimento não trarão grandes prejuízos à qualidade hoje existente.

Com relação ao meio físico, o empreendimento impactará de forma definitiva na atividade minerária, pois inundará bens minerais de grande potencial econômico presentes nas áreas de aluviões às margens do rio Paranaíba. Importante ressaltar que a atividade mineraria legalizada na ADA do AHE Davinópolis é incipiente (apenas 01 área de

exploração de argila é legalizada) e existem somente garimpos ilegais na área, representando atualmente um risco socioambiental.

A construção do empreendimento aumentará a disponibilidade hídrica para a região do AHE Davinópolis e propiciará o uso múltiplo das águas do rio Paranaíba. Atualmente o uso do rio está restrito a atividades de dessedentação animal, mineração e irrigação. A redução dos efeitos de sazonalidade das vazões do rio trará benefícios às populações residentes a montante e a jusante do empreendimento, que terão maior garantia de água, controle de estiagens e cheias.

Evidencia-se que a implantação do AHE Davinópolis será fundamental para quebrar o ciclo de estagnação econômica que a região se encontra. Prever-se prognósticos positivos, principalmente com a aplicação das medidas recomendadas para reduzir a significância dos impactos negativos e de outras para potencializar a significância dos impactos positivos. A região entrará num novo ciclo de desenvolvimento econômico. Os benefícios se desdobrarão em alterações positivas sobre a economia regional e sobre o mercado de trabalho urbano e rural, trazendo melhorias de qualidade de vida para a população e criação de novas oportunidades de empregos diretos e indiretos, podendo vir a reverter o ciclo de esvaziamento demográfico e estagnação econômica da região.

Dessa forma, os aspectos econômicos permitem afirmar que o empreendimento apresenta benefícios mais elevados que os custos.

Após a avaliação dos impactos, considerado os efeitos cumulativos e sinérgicos, percebe-se que com o advento da implantação das obras e do futuro reservatório, de forma global, pode-se concluir que as justificativas técnicas apresentadas condizem com os padrões regionais relacionados.

A região em estudo é marcada pelo desenvolvimento de agricultura intensa, e consolidada, o que ocasionou a redução da cobertura vegetal em pequenas áreas com remanescentes. Essas alterações têm acarretado o aumento significativo do transporte de sedimentos; aumento das áreas suscetíveis a erosão; redução da dimensão e distribuição dos remanescentes de vegetação florestal e das áreas de cerrado, sendo que os maiores problemas identificados, nos estudos, correspondem à pressão constante sobre as áreas de vegetação mais densa. Na região, também estão presentes outros empreendimentos hidroelétricos, que reproduzem, dessa forma, a antropização consolidada regional.

Observa-se, também, que existirão impactos que alterarão o padrão de vida, bem como, relações sociais e históricas da população, além da alteração nos meios físicos e bióticos, no entanto, após os dimensionamentos, modelagens e visitas a campo, puderam-se propor medidas mitigadoras e compensatórias para o empreendimento, demonstrando assim sua viabilidade ambiental.

Para tanto, propuseram-se programas ambientais, para que estes impactos sejam minimizados e compensados, inclusive com receitas advindas de indenização, aumento dos postos de trabalhos, aquecimento da economia local/regional, aumento da disponibilidade de água subterrânea, dentro outros.

Ao fim dos estudos percebe-se que existe, hoje, uma considerável preocupação local em diversificar os setores da economia regional, oferecendo, dessa forma, condições que possibilitem melhor adequação dos recursos disponíveis.

Na área existem poucas propriedades e locais usados para recreação, todavia, com a formação do local, poderá, como citado, haver um incremento destas atividades,

A não implantação do empreendimento poderá acarretar apenas a manutenção do atual nível de atividade econômica dos municípios afetados, bem como de toda região diretamente afetada. A perspectiva da não implantação, poderá acentuar uma menor capacidade de geração de empregos, tanto diretos, como indiretos, permanentes e temporários. Contudo, acerca da óptica socioeconômica a não implantação do empreendimento significa um perda de oportunidade econômica.

Em contrapartida, a análise da implantação do empreendimento, associa-se também à incorporação das medidas propostas, bem como de programas ambientais, que poderão, inclusive, melhorar algumas as condições ambientais e socioeconômicas regionais, de acordo com os monitoramentos propostos.

A geração de energia é um fator bastante importante a se considerar, tendo em vista que a instalação poderá dinamizar a economia regional, como um todo, além de estimular a instalação de novos empreendimentos, face ao aumento da confiabilidade no suprimento de energia elétrica.

Os impactos relacionados à infraestrutura e benfeitoras com o enchimento do lago, serão compensados e, haverá melhoria na infraestrutura viária na região para atender ao empreendimento, sendo fator positivo para escoamento da produção e acesso aos serviços públicos.

Apesar dos impactos ambientais demonstrados, a AHE Davinópólis, será um empreendimento ambientalmente viável, ao trazer, potencialmente, com sua inserção, benefícios econômicos, sociais e ambientais que superarão os impactos ambientais que possam advir de sua implantação e operação.

16. GLOSSÁRIO

A

Aeródromos: toda área que possui infraestrutura destinada à aterrisagem, à descolagem ou decolagem e à movimentação de aeronaves;

ADA: Área Diretamente Afetada - área que sofre diretamente as intervenções de implantação e operação da atividade, considerando alterações físicas, biológicas, socioeconômicas e das particularidades da atividade;

Adobe: designa-se por adobe o pequeno bloco de forma regular de argamassa de barro ordinário amassado com areia e palha, cortado em forma de tijolo e seco ao sol;

Afluente: ou **tributário** é o nome dado aos rios e cursos de água menores que desaguam em rios principais. Um afluente não flui directamente para um oceano, mar ou lago;

Águas epicontinentais: são aquelas encontradas ou assentadas sobre um continente ou uma plataforma continental;

Água subterrânea: toda aquela água que ocupa todos os espaços vazios de uma formação geológica, os chamados aquíferos;

AHE: Aproveitamento Hidroelétrico para fins de geração de energia elétrica e armazenamento de água;

AI: **Áreas de Influência** - descrita como o espaço passível de alterações em seus meios físico, biótico e/ou socioeconômico, decorrentes da sua implantação e/ou operação. A delimitação das áreas de influência é determinante para todo o trabalho;

AIA: Avaliação de Impacto Ambiental - é um instrumento preventivo usado nas políticas de ambiente e gestão ambiental com o intuito de assegurar que um determinado projeto possível de causar de danos ambientais seja analisado de acordo com os prováveis impactos no meio ambiente e que esse mesmos impactos sejam analisados e tomados em consideração no seu processo de aprovação;

AII: Área de influência indireta - área que sofre indiretamente as intervenções de implantação e operação da atividade;

Alumínio: elemento químico de símbolo **Al**. Na temperatura ambiente é sólido, sendo o elemento metálico mais abundante da crosta terrestre.

Aglomerações rurais: conjunto de propriedades localizadas próximas umas as outras formando comunidades;

Altimetria: parte da Topografia que estuda os métodos e procedimentos que levam a representação do relevo;

Ambiente lêntico: ambiente relativo a águas continentais moventes;

Ambiente lótico: ambiente que se refere à água parada, com movimento lento ou estagnado;

APP: Área Preservação Permanente – área imune;

Área de inserção: área de instalação, área de fixação;

Arrendamento: tipo de contrato pelo qual uma das partes concede à outra o gozo temporário de uma coisa imóvel, mediante retribuição;

Assoreamento: é a obstrução, por sedimentos, areia ou detritos quaisquer, de um estuário, rio, baía, lago ou canal. Pode ser causador de redução da correnteza;

Aplainamento: é uma operação de usinagem que utiliza uma plaina, equipamento que corta o material usando uma ferramenta de corte com movimentos de alternativos;

Aquíferos: reservatórios subterrâneos naturais de água;

Área com Potencial de Contaminação – área onde estão sendo desenvolvidas ou onde foram desenvolvidas atividades potencialmente contaminadoras;

Área Contaminada – área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria que contenha quantidades ou concentrações de matéria em condições que causem ou possam causar danos à saúde humana, ao meio ambiente ou a outro bem a proteger;

Assoreamento – obstrução, por areia ou por sedimentos quaisquer, de um rio, canal ou estuário; Acumulação de terra, areia e outros materiais no fundo de vales, rios, lagos, canais e represas;

Autóctones: Oriundo da região onde se encontram, sem resultarem de imigração ou importação.

B

Biota: Todas as espécies de plantas e animais existentes dentro de uma determinada área.

Biótico: é o conjunto de todos os organismos vivos como plantas, animais e decompositores, que vivem em ecossistema;

Bloom: Proliferação de algas e/ou outras plantas aquáticas na superfície de lagos ou lagoas, freqüentemente estimulada pelo enriquecimento de fósforo na água.

C

Calha natural: Caracterização do rio, sem intervenção, barreiras ou barramentos;

Canal de Fuga: Canal de saída de água de uma turbina hidráulica.

Catas: local onde é feita a cava para exploração mineral;

Cheia de Projeto: Descarga máxima de cheia admitida no projeto de um barramento, levando-se em conta fatores econômicos e hidrológicos.

Cheia de Projeto do Vertedouro: Valor da cheia utilizada para dimensionar o vertedouro de um barramento.

Cianobactérias: bactérias (microorganismos) que realizam fotossíntese;

Climatologia: ramo da ciência que é estudado tanto pela geografia, quanto pela meteorologia. Nos ensinos fundamental e médio (Brasil), é estudada nas matérias de Ciências, Física e Geografia;

Concatenado: ligar, relacionar, encadear: concatenar sugestões;

Comportamento hidrosedimentológico: estuda a ocorrência, distribuição e movimentação da água no planeta Terra, bem como dos sedimentos;

Coliformes termotolerantes: bactérias (microorganismos) que toleram temperaturas altas (acima de 40º);

Compensação / Compensação Ambiental: é um mecanismo para diminuir os impactos sofridos pelo meio ambiente, identificados no processo de licenciamento ambiental no momento da implantação de empreendimentos. Os recursos são destinados à implantação e regularização fundiária de unidades de conservação, sejam elas federais, estaduais ou municipais;

Componentes bióticos: seres vivos de um determinado local;

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente;

Coordenadas geográficas: O sistema de mapeamento da Terra. Expressa qualquer posição horizontal no planeta através de duas das três coordenadas existentes num sistema esférico de coordenadas;

Crescimento demográfico: está ligado a dois fatores: O crescimento natural vegetativo, que é a diferença entre nascimento e óbitos; e a taxa de migração, que é a diferença entre a entrada e saída de pessoas da área considerada. Tendo referencia essas duas taxas, o crescimento populacional poderá ser positivo ou negativo;

D

Dejetos: material excrementício; excrementos;

Dengue: tem como etiologia (causa) qualquer uma das quatro variedades (sorotipos), do vírus da dengue. Os sorotipos (variedades) são identificadas pelas siglas DEN-1, DEN-2, DEN-3 e DEN-4. Trata-se de um arbovírus (vírus da família do vírus da febre amarela) que só pode ser transmitido ao homem por um vetor (transmissor) um artrópodo hematófago (animal que tem os membros articulados e alimenta-se com sangue - o mosquito Aedes aegypti). Não há transmissão homem-homem, sem a ação do vetor;

Densidade Demográfica – resultado da divisão da população pela área que ela ocupa, expresso geralmente em habitantes por metro quadrado;

Depleção: Abaixamento do nível d'água de um reservatório.

Descarga Sólida: Peso dos sedimentos transportados por unidade de tempo, através da seção transversal de um curso d'água.

Desmobilização: ato de desmobilizar;

Dessedentação animal: Ato de mitigar a sede de animais domésticos;

Detrítico (depósito): Sedimentos ou fragmentos desagregados de uma rocha. Esse material é geralmente transportado, indo constituir os depósitos sedimentares. Algumas vezes os detritos são reunidos, constituindo as rochas detríticas ou depósitos detríticos.

Disponibilidade hídrica natural: Disponibilidade natural de água em uma determinada região;

DNPM: *Departamento Nacional de Produção Mineral;*

Doença de Chagas: doença infecciosa causada por um protozoário parasita chamado *Trypanosoma cruzi*, nome dado por seu descobridor, o cientista brasileiro Carlos Chagas, em homenagem a outro cientista, também, brasileiro, Oswaldo Cruz;

Dolina: Cavidade, em forma de funil, na superfície do solo, que se comunica com o sistema de drenagem subterrânea, em regiões calcáreas, causada pela dissolução da rocha.

Drenagem: é o ato de escoar as águas de terrenos encharcados, por meio de tubos, túneis, canais, valas e fossos. Disposição dos canais naturais de drenagem de uma certa área;

E

Edáficas: Pertencentes ou relativas ao solo.

EIA: Estudo de Impacto Ambiental - é um dos instrumentos de avaliação de impacto ambiental, instituído no Brasil dentro da política nacional do meio ambiente, através da resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) nº 001/86, de 23 de janeiro de 1986;

Emancipar: tornar livre de tutela, livre do pátrio poder, estar com poder decisório;

Empreendimento: projeto idealizado e/ou concluído visando transformar-se em um negócio comercial, industrial ou de prestação de serviços;

Endemismo: Ocorrência de uma dada espécie em área restrita, específica, como, por exemplo, numa ilha com afluente de um rio, etc.

Energia Cinética: é a quantidade de trabalho (medida da energia transferida pela aplicação de uma força ao longo de um deslocamento) que teve que ser realizado sobre um objeto para modificar a sua velocidade (seja a partir do repouso - velocidade zero - seja a partir de uma velocidade inicial);

Equipamentos Urbanos – segundo a norma brasileira NBR 9284, é um termo que designa todos os bens públicos ou privados, de utilidade pública, destinado à prestação de serviços necessários ao funcionamento da cidade, implantados mediante
autorização do poder público, em espaços públicos e privados;

Espécies endêmicas: espécies cuja a ocorrência restringe-se à uma única área geográfica ou, ainda, a um único ecossistema.

Espeleotemas: ou **concreção** é o nome genérico de todas as formações rochosas que ocorrem tipicamente no interior de cavernas como resultado da sedimentação e cristalização de minerais dissolvidos na água;

Estatística: utiliza-se das teorias probabilísticas para explicar a frequência da ocorrência de eventos, tanto em estudos observacionais quanto em experimento modelar a aleatoriedade e a incerteza de forma a estimar ou possibilitar a previsão de fenômenos futuros;

Estilo colonial: é definida como a arquitetura realizada no atual território brasileiro desde 1500. bastante comum nas fazendas;

Estradas vicinais: São estradas geralmente não pavimentadas que ligam pequenos povoados ou mesmo fazenda, diz respeito às cercanias; diz-se do caminho ou estrada que liga povoações próximas;

Estratificação térmica: variação da temperatura da água em função da profundidade;

Estudos socioeconômicos: estudos realizados junto ao meio econômico;

Eutrofização: Processo de envelhecimento dos lagos, que os torna ricos em nutrientes, especialmente o nitrogênio e o fósforo.

Evapotranspiração Potencial: Quantidade máxima de água capaz de ser evaporada, num dado clima, de uma cobertura vegetal contínua e alimentada com água. Inclui, portanto, a evaporação do solo e a transpiração da vegetação, numa região especificada, num determinado intervalo de tempo, sendo expressa em altura de água.

Extrativismo vegetal: coleta de produtos naturais sejam estes produtos de origem vegetal em todas as suas características;

F

Febre amarela: doença infecciosa aguda, causada pelo vírus da febre amarela (vírus amarílico), conhecido cientificamente como um Arbovírus, do gênero Flavivirus, doença de curta duração (máximo 10 dias), com gravidade extremamente variável, abrangendo desde

casos assintomáticos até casos fatais, ocorre de forma endêmica na América do Sul e na África;

Ferro: elemento químico, símbolo **Fe**. À temperatura ambiente, o ferro encontra-se no estado sólido

Ferroviários: também chamada de via-férrea, caminho-de-ferro ou estrada-de-ferro é um sistema de transporte baseado em trens ou comboios correndo sobre carris ou trilhos previamente dispostos;

Ferroviários: sistema de transporte baseado em trens ou comboios correndo sobre carris ou trilhos previamente dispostos;

Fragmentos Florestais: áreas de vegetação natural, interrompidas por barreiras antrópicas ou naturais, capazes de reduzir significativamente: o fluxo de animais, pólen ou sementes;

G

Geomorfologia: ramo da Geografia que estuda as formas da superfície terrestre. Para isso, tende a identificar, descrever e analisar tais formas, entendidas aqui como relevos, assim como todos seus aspectos genéticos, cronológicos, morfológicos, morfométricos e dinâmicos, tanto pretéritos como atuais e naturais ou antropogênico;

Grupo fabril: aquilo que se refere à fábrica ou à atividade do fabricante;

H

Habitat: Hábitat de um organismo é o lugar onde vive ou o lugar onde pode ser encontrado;

Hidroviários: são as rotas utilizadas dentro de uma hidrovia;

Hidrovia: é uma rota pre-determinada para o tráfego aquático;

I

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis;

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;

Ictiofauna: conjunto das espécies de peixes que existem numa determinada região biogeográfica;

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano - criado pelo PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento) e referência de comparação entre países, utiliza dados oriundos de institutos oficiais de pesquisas referentes a longevidade, educação e renda familiar per capita;

Impactos ambientais – Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III – a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e V - a qualidade dos recursos ambientais;

IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional;

Impacto ambiental é a alteração no meio ambiente ou em algum de seus componentes por determinada ação ou atividade humana;

J

Jazidas: Massas individualizadas de substâncias minerais ou fósseis, encontradas na superfície ou no interior da terra, que apresentem valor econômico, constituindo riqueza mineral do País;

Jusante: todo ponto referencial ou seção de rio compreendido entre o observador e a foz de um curso d'água, ou seja, rio-abaixo em relação a este observador;

L

Lago eutrofizado: Lago que sofreu um processo de eutrofização.

Lago oligotrófico: Lago profundo com pequeno suprimento de nutrientes e pouca matéria orgânica, bem como alto teor de oxigênio dissolvido.

Lagoas marginais: Lagoas naturais que margeiam os cursos de rios e tem seu regime alterado pela oscilação pluviométrica;

Latente: algo implícito, que tem um potencial determinado numa acção futura, num 'porvir', no sentido de, num estado anterior, estar em “repouso”;

Lavras: relativo ao modo de escavação as minas podem dividir-se em dois tipos principais: minas subterrâneas e minas a céu aberto;

Leishmaniose: doença crônica, de manifestação cutânea ou visceral (pode-se falar de **leishmanioses**, no plural), causada por protozoários flagelados do gênero *Leishmania*, da família dos *Trypanosomatidae*;

Lençol freático – Lençol de água subterrâneo situado em nível pouco profundo;

Levantamento aerofotométrico: cobertura aerofotográfica executada para fins de mapeamento. – Ato de aerofotomedir;

Ligeiro incremento: pequeno desenvolvimento, crescimento

Lindeiro: No limite, na fronteira; vizinho.

Longevidade: tempo prolongado de vida de algo ou pessoa**;**

M

Malária: doença infecciosa febril aguda cujo agente etiológico é um parasito do gênero Plasmodium. A transmissão natural da malária ocorre por meio da picada da fêmea infectada do mosquito do gênero Anopheles, que se infecta ao sugar o sangue de um doente;

Mananciais hídricos: local onde se encontra a água, disposta de forma natural (nascentes, córregos, lagoas, rios e lençol subterrâneo) ou artificial (barragens, poços escavados entre outros).

Manganês: É um metal de coloração branco acinzentado, parecido com o ferro. É duro, refratário e facilmente oxidável. É importante para a fabricação de aços, na confecção de brinquedos, nas ligas metálicas (com o alumínio) e em pilhas alcalinas;

Matas ciliares: é a vegetação localizada às margens dos rios, ribeirões, córregos, lagos, lagoas, represas e nascentes;

Medidas mitigadoras: medidas capazes de diminuir o impacto negativo, sendo, portanto, importante que tenham caráter preventivo e ocorram na fase de planejamento da atividade;

Medidas compensatórias: Medidas tomadas pelos responsáveis pela execução de um projeto, destinadas a compensar impactos ambientais negativos, notadamente alguns custos sociais que não podem ser evitados ou uso de recursos ambientais não renováveis;

Migração ascendente: movimentação de indivíduos de um lugar a outro incidindo em acréscimo de uma população ou comunidade;

Minifúndios: propriedade fundiária de dimensão mínima, em função de vários fatores: a situação regional, a destinação econômica e a produtividade;

Mitigação / Mitigação Ambiental: consiste numa intervenção humana com o intuito de reduzir ou remediar um determinado impacto ambiental nocivo;

Montante: é todo ponto referencial ou seção de rio que se situa antes deste ponto referencial qualquer de um curso de água;

O

Órgão Ambiental – órgãos ou entidades da administração direta, indireta e fundacional do Estado e dos Municípios, instituídos pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental, administração de recursos naturais e manutenção e recuperação da qualidade de vida;

Ortofotocartas: é uma imagem fotográfica aérea, que tanto pode ser em preto e branco como colorida, com escala precisa, corrigida geometricamente sobre a qual podem ser lançados níveis vetorizados, tais como as curvas de nível que representam a altimetria ou ainda elementos da planimetria.

Ottobacias Contíguas: configuração natural do sistema de drenagem, de forma contigua;

P

PACUERA: Plano de conservação e Uso do Entorno de Reservatórios Artificiais;

Paisagens savânicas: cerrado é o nome regional dado às savanas brasileiras;

Patrimônio Cultural – bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade;

Patrimônio Natural – é composto por “monumentos naturais”, bem como por “sítios e paisagens” cuja conservação seja necessária em decorrência da “feição notável” com que tenham sido dotados pela natureza ou agenciados pelo homem;

Pedogênese: Processo relativo à origem, formação e desenvolvimento dos solos.

Pedologia: nome dado ao estudo dos solos no seu ambiente natural. É ramo da Geografia Física, e é um dos dois ramos da ciência do solo;

Perímetro: é a medida do contorno de um objeto bidimensional. Área de entorno.

Pesquisa censitária: pesquisa em comunidades, sejam urbanas ou rurais, que não possuem governo próprio - sendo governadas diretamente pelos condados onde estão localizada;

Plano Diretor – lei municipal que estabelece diretrizes para a ocupação da cidade;

PIB – Produto Interno Bruto - soma de todos os bens serviços produzidos em um determinado período e uma determinada região, expresso em valores monetários;

Poluição – introdução pelo homem, direta ou indiretamente de substâncias ou energia no ambiente, provocando um efeito negativo no seu equilíbrio, causando assim danos na saúde humana, nos seres vivos e no ecossistema ali presente;

PRAD: Plano de recuperação de áreas degradadas;

Pressão hidrostática: é a pressão exercida pelo peso de uma coluna fluida em equilíbrio;

Programas ambientais: são programas propostos com a intenção de prevenir, mitigar, acompanhar, relatar, modelas possíveis impactos ambientais;

Programa computacional: é composto por um conjunto de ferramentas de sistema para auxilio computacional;

Q

Quilombos: local de refúgio dos escravos no Brasil, em sua maioria afrodescendentes (negros e mestiços), havendo minorias indígenas e brancas.

R

Rastos: Vestígios ou marcas de animais em uma região.

Ravina: Canal sulcado por erosão de água de chuvas fortes ou efusão de neves.

Recurso mineral: são concentrações de minério formadas na crosta terrestre cujas características fazem com que sua extração seja ou possa chegar a ser técnica e economicamente rentável;

Recursos ambientais: Todo fator passível de consumo pelos organismos de uma população e que leva ao incremento do crescimento e da aptidão. A atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas e os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo e os elementos da biosfera;

Regime Hidrológico: Comportamento de um rio durante um certo período, levando em conta os seguintes fatores: descarga sólida e líquida, largura, profundidade, declividade, formas dos meandros e progressão do movimento da barra, dentre outros.

Remanso: Um lugar ou situação considerada como isolada, estagnado, local sem correnteza em um curso d água;

RIMA: Relatório de Impacto ao Meio Ambiente;

S

Sazonal – Sazonalidade: termo relacionado a tempo. Um trabalho sazonal é aquele que só acontece em certas épocas;

Sedimentos: Processo pelo qual se verifica a deposição de sedimentos ou de substâncias que poderão vir a ser mineralizados. Os depósitos sedimentares são resultantes da desagregação ou mesmo da decomposição de rochas primitivas. Esses depósitos podem ser de origem fluvial, marinha, glaciária, eólia, lacustre, etc;

Soleira: Parte superior de um vertedouro que a água deve atingir antes de passar sobre essa estrutura.

Soluções setorizadas: atende a demandas especificas de conteúdo de um setor específico;

Sub-bacia: conjunto de terras que fazem a drenagem da água das precipitações para esse curso de água e seus afluentes, sendo a sub-bacia o tributrario deste;

T

Toxinas: substâncias de origem biológica que provocam danos à saúde de um ser vivo;

U

UHE: Usina Hidrelétrica;

Unidades de conservação: áreas naturais protegidas e Sítios Ecológicos de Relevância Cultural, criadas pelo Poder Público: Parques, Florestas, Parques de Caça, Reservas Biológicas, Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental, Reservas Ecológicas e Áreas de Relevante Interesse Ecológico, nacionais, estaduais ou municipais, os Monumentos Naturais, os Jardins Botânicos, os Jardins Zoológicos, os Hortos Florestais;

Usina Hidrelétrica: conjunto de obras e equipamentos cuja finalidade é a geração de energia elétrica;

V

Vazão Afluente: definida como sendo a vazão que chega a um determinado ponto, em particular um aproveitamento hidrelétrico, e é determinante na avaliação da energia disponível;

Volume Morto: Volume acumulado em um reservatório que normalmente não é liberado para jusante do barramento.

Volume Útil: Volume de água de um reservatório compreendido entre os níveis mínimo e máximo, de operação. Utilizado para a geração de energia.

Vida silvestre: próprio Diz-se da vegetação que medra espontaneamente, que não precisa ser cultivada pelo homem; selvagem;

Z

Zoneamento - instrumento do planejamento urbano, caracterizado pela aplicação de um sistema legislativo (normalmente em nível municipal) que procura regular o uso, ocupação e arrendamento da terra urbana por parte dos agentes de produção do espaço urbano, tais como as construtoras, incorporadoras, proprietários de imóveis e o próprio Estado;

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ***Meio Físico***

AB'SABER, A.N. **Províncias geológicas e domínios morfoclimáticos no Brasil.** Geomorfologia 20, 1970. 1-26 p.

ALMEIDA, F.F.M. et al. **Províncias estruturais brasileiras**. In: Simpósio de Geologia do Nordeste. Campina Grande. Atas, Campina Grande: SBG, 1977. 363-391 p.

ANA - AGENCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Fundo Mundial para o Meio Ambiente** – GEF, Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA e Organização dos Estados Americanos – OEA *Plano Decenal de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco – PBHSF (2004-2013) – Resumo Executivo.* p. 44.

ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Atlas de energia elétrica do Brasil.** Brasília: ANEEL, 2002. 153 p.: il.

BARBETTA, Pedro Alberto. **Estatística aplicada às ciências sociais**. 5. ed. rev. Florianópolis: Editora da UFSC, 2002.

BLAUSTEIN, A. R. ; WAKE, D. B. , SOUSA, W. P. . **Amphibian declines:** judging stability, persistence and susceptibility of populations to local and global extinctions. *Conserv. Biol*. 8, 60-71 (1994).

BEGE, L.A.R.; MARTERER, B.T.P. 1991. **Conservação da avifauna na região sul do Estado de Santa Catarina** - Brasil. FATMA, Florianópolis, 56 pp.

BERTONI, J., LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo.** 3ª ed. São Paulo: Ícone, 1993.

Brandão, R. A. and A. F. B. Araújo. 2001. **A herpetofauna associada às matas de galeria no Distrito Federal;** p. 201-222 In: J. F. Ribeiro, C. E. L. Fonseca, and J. C. Sousa-Silva (ed.). Cerrado: Caracterização e Recuperação de Matas de Galeria. Planaltina, Embrapa Cerrados.

BRANDÃO, R. A. and A. F. B. ARAÚJO. 1998. A **herpetofauna da Estação Ecológica de Águas Emendadas**; p. 9-21 In: J. Marinho-Filho, F. Rodrigues, and M. Guimarães (ed.). Vertebrados da Estação Ecológica de Águas Emendadas: História Natural e Ecologia de um fragmentoFragmento de Cerrado do Brasil Central. Brasília, Secretaria de Ciência e Tecnologia do Distrito Federal.

BRITO, F; HORTA, C.G. **Minas gerais: crescimento demográfico, migrações e distribuição espacial da população.** Anais do X Seminário sobre a Economia Mineira, Belo Horizonte, 2002.

CAMARANO, A.A.; BELTRÃO, K.I. **Distribuição espacial da população brasileira: Mudanças na segunda metade deste século.** Rio de Janeiro: IPEA, 2000 (Texto para Discussão, 766).

COLLI, G. R., R. P. BASTOS, and A. F. B. ARAÚJO. 2002. **The Character and Dynamics of the Cerrado Herpetofauna;** In: P. S. Oliveira and R. J. Marquis (ed.). The Cerrado of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna. New York, Columbia University Press.

COSTA, Marcelo Moreira. Subsídios **Técnicos para Zoneamento Ecológico-Econômico da Área de Proteção Ambiental Serra do Cabral**. Patos de Minas: Água e Terra Planejamento Ambiental Ltda, 2006.

DANNEMANN, F.K. **Rio Paranaíba.** Disponível em http://66.228.120.252/artigos/1047265. Acesso em: Março, 2009.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** Rio de Janeiro, 1999. 412 p.

EPE - Empresa de Pesquisas Energéticas. **AAI dos aproveitamentos hidrelétricos da Bacia Hidrográfica do rio Paranaíba.** Brasília, 2006.

FAHRIG, L.; MERRIAM, G. 1994. **Conservation of fragmented populations.** Conservation Biology 8: 50-59.

FJP. **Migrações internas em Minas Gerais: décadas de 80 e 90.** Centro de Estatística e Informações, Fundação João Pinheiro. Belo Horizonte, 2001.

FREIRE, O.; GODOY, M.C.T.F. & CARVALHO, W.A. **Erodibilidade de alguns solos do oeste do Estado de São Paulo.** Revista de Geografia. São Paulo, 1992. V11. 77-87 p.

FREITAS, R. L. A. MORAES JÚNIOR, E.A. ; SILVA, J.A.. **Tapir Conservation**, Estados Unidos, v. 12, n. 2, p. 20-22, 2003

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Anuário Estatístico de Minas Gerais***, 2000 - 2001*. v.9. Belo Horizonte, 2002.

GULVE,P..S **Distribuition and extinction patterns within a northem metapopulation of the pool frogs Rana lessonae**. Ecology , Durham , v.75,n.5,p.1357-1367, 1994.

HARRIS, L. D. e G. SILVA-LOPEZ (1992) **Forest Fragmentation and the Conservation of Biological Diversity.** In: *Conservation Biology: the theory and practice of nature conservation, preservation and management*. Fiedler, P. L. e Jain, S. K. (ed.), Chapman e Hall, 199-237, 507p.

IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). 2003. **Lista das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção.** Ministério do Meio Ambiente, Ibama, Brasília.

IBGE. 1992. **Manual técnico da vegetação brasileira. Manuais Técnicos em Geociências.** Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatistica. 92 p.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censos Demográficos.** Disponível em: <http:\\www.ibge.gov.br>. Acesso em mai. 2009.

IPEA - INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Fundação João Pinheiro e PNUD. **Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil**. Disponível em: <http:\\www.ipea.gov.br>. Acesso em mai. 2009.

IUCL. International Union for Conservation of Nature - IUCN, 2007. *The IUCN red list of threatened species.* [S.L.]: IUCN. Available from: <http://www.iucnredlist.org>. Access in: 20 de maio de 2009.

LAFER, C. **O Plano de Metas, 1980**. In. MINDLIN, Betty. Planejamento no Brasil. São Paulo: Editora Perspectiva, 2001.

KAPLAN, Bonnie & DUCHON, Dennis. **Combining qualitative and quantitative methods in information systems research: a case study. MIS Quarterly**, 1988. V12, n4, 571-586 p.

KATTAN, GH., ALVAREZ-LOPEZ, H. and GIRALDO, M., 1994. **Forest fragmentation and bird extinctions: San Antonio eighty years later**. *Conservation Biology*, vol. 8, no. 1, p. 138-146.

KLINK, C.A.; MOREIRA, A.G. **Past and current human occupation, and land use.** In: OLIVEIRA, P.S.; MARQUIS, R.J. (Ed.). The Cerrados of Brazil. Nova Iorque: Columbia University Press, 2002. 69-88 p.

MACHADO, M.C. **Biologia comparada de *Urbanus acawoios* (Williams, 1926) (Lepidoptera: Hesperiidae) em *Clitoria fairchildiana*, *Centrosema pubescens*, *Galactia striata* (Leguminosae) e alimentação alternada**. 2000. 88f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) – Curso de Pós-graduação em Ciências Ambientais e Florestais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

MADRUGA, P.R.A.; SALBEGO, A, G.; LENSEN, R. E. **Espacialização das classes de declividade dos municípios integrantes do projeto 'Planejamento Ambiental da Quarta Colônia'**, 2005.

MAMEDE, S. B. ; ALHO, C.J.R . **Response of wild mammals to seasonal shrinking-and-expansion of habitats due to flooding regime of the Pantanal**, Brazil.. Brazilian Journal of Biology, v. 66, p. 29-41, 2006.

MARINI, M. A.; CAVALCANTI, R. B. 1998. **Frugivory by Elaenia flycatchers**. Hornero 15:47-50.

MARINI, M. A. 2001. **Effects of forest fragmentation on birds of the cerrado region**, Brazil. Bird Conservation International 11:11-23.

MARINI, M.Â.; GARCIA, F.I. 2005. **Birds conservation in Brazil**. Conservation Biology 19 (3):665-671.

MATOS, R.E.S. **Distribuição espacial da população e tendências recentes de desconcentração na rede de cidades de Minas Gerais.** FAPEMIG. Belo Horizonte, 1997.

MATOS, R.E.S. **A contribuição dos imigrantes em áreas de desconcentração demográfica do Brasil contemporâneo.** Revista Brasileira de Estudos de População, V19, n1, Jan./Jun. 2002.

MCGEOCH, M.A. **The selection, testing and application of terrestrial insects as bioindicators,** 1998.

MMA. **Áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira - PROBIO. Ministério do Meio Ambiente 2003 -340p.

MMA. **Biodiversidade brasileira. Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade brasileira.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente - MMA/SBF, 2002. 404 p.

MMA. **Política Nacional de Biodiversidade: roteiro de consulta para a elaboração de uma proposta.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2000. 48 p.

NOGUEIRA, C. & RODRIGUES, M.T. 2006. **The genus *Stenocercus* (Squamata: Tropiduridae) in Extra-Amazonian Brazil, with the description of two new species.** South American Journal of Herpetology, 1:149-165.

PINTO-COELHO, R. M. et *al.*. Origens e efeitos do aporte externo de nutrientes em um reservatório tropical de grande porte: Reservatório de São Simão (MG/GO). In: Ecologia **de Reservatórios:** impactos potenciais, ações de manejo e sistemas de cascata – 2ª Ed. São Carlos: RiMa, 2006..

PÁDUA, A. A. S. de. P125m **Migração, Expansão Demográfica e Desenvolvimento Econômico em Goiás / Andréia Aparecida Silva de Pádua,** 2008. 111 f. Dissertação: Tese de Mestrado.

Pesq. agropec. bras. vol.43 no.1 Brasília Jan. 2008.

POUGH, F.H.; HEISER, J.B. & McFARLAND, W.N. **A Vida dos Vertebrados.** Ed. Atheneu, São Paulo (SP), 1993. 839 p.

RESENDE, M. et al. **Pedologia: base para distinção de ambientes.** Viçosa: NEPUT, 2002. 338 p.

RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. **As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado**. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P.de.; RIBEIRO, J.F. Cerrado**:** Ecologia e flora. Planaltina: EMBRAPA. CPAC, 2008. 152-212 p.

SANO, E.E.; FERREIRA, L.G.; ASNER, G.P.; STEINKE, E.T. **Spatial and temporal probabilities of obtaining cloud-free Landsat images over the Brazilian tropical savanna.** International Journal of Remote Sensing, 2007. V28, 2739-2752 p.

SILVA, M.B. ; MAMEDE, S. B. . **Formação de grupos de observadores de aves e mamíferos como estratégia de conservação da biodiversidade do Cerrado**. In: Congresso Brasileiro de Ornitologia, 2005, Belém do Pará. Congresso Brasileiro de Ornitologia. Belém do Pará, 2005.

SILVA, J. M. C; SITES Jr., J.W., 1995. **Patterrns of diversity of neotropical squamate reptile species with emphasis on the Brazilian Amazon and the conservational potential of indigenous reserves.** Cons Biol. 9. pp. 873-901.

SILVA, J.M.C. 1995. **Birds of the Cerrado Region, South America.** Steenstrupia 21:69-92.

SOUZA JUNIOR, J.J. **Geologia da Bacia Sedimentar do Paraná**. In: Projeto RADAMBRASIL. Folha SE. 22 Goiânia. Rio de Janeiro. (Levantamento de Recursos Naturais, 31), 1983.

SOUZA, J.M. de; LOCH, C. **Estruturação de Dados para a Gestão Ambiental em Hidrelétricas: Coleta de Dados.** COBRAC 2004. Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário · UFSC Florianópolis · 10 a 14 de Outubro 2004.

THOMANZINI, M.J.; THOMANZINI, A.P.B.W. **Levantamento de insetos e análise entomofaunística em floresta, capoeira e pastagem no Sudeste Acreano.** Rio Branco: Embrapa Acre, 2002.

TUBELIS, D. P.; R. B. CAVALCANTI. 2000. **A comparison of bird communities in natural and disturbed non-wetland open habitats in the Cerrado central region, Brazil**. Bird Conservation International 10:331-350

TUNDISI, J.G. **Reservatórios como sistemas complexos: teoria, aplicações e perspectivas para usos múltiplos.** In: HENRY, R. (ed.). Ecologia de reservatórios: estruturas, função e aspectos sociais. Botucatu: FUNDIBIO: FAPESP, 1999.

VANZOLINI, P. E. 1988. **Distributional patterns of South American lizards;** p. 317-342 in P. E. Vanzolini and W. R. Heyer (ed.). Proceedings of a Workshop on Neotropical Distribution. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências.

VANZOLINI, P.E. 1963. **Problemas faunísticos do cerrado.** In: Simpósio sobre o Cerrado. EDUSP, São Paulo. p. 305-321.

_____. ***Minas Gerais e Suas Regiões de Planejamento****: Crescimento Populacional e Distribuição Espacial.* Informativo CEI - Demografia. Belo Horizonte, 2002. Disponível em: <http:\\www.fjp.gov.br>. Acesso em jan. 2008.

- ***Meio Biótico***

AICHINGER, M., 1987. **Annual activity patterns of anurans in a seasonal environment**. Oecologia 71: 583-592.

ANDRADE, M. A. 1997. **Aves Silvestres: Minas Gerais**. Conselho Internacional para Preservação das Aves, Belo Horizonte, Brasil.

ARGEL-DE-OLIVEIRA, M.M. 1997. **Segurança de vôo: as aves como um problema para a aviação**. Disponível em: <www.marthaargel.com.br>. Acesso em: Maio 2009.

BECKER, Marlice; DALPENTE, J. C. **Rastros de Mamíferos no Brasil**. 2. ed. Brasília: Editora UnB; Ed. IBAMA, 1999.

BEGE, L.A.R. & MARTENER, B.T.P. 1991. Conservação da avifauna na região sul do Estado de Santa Catarina – Brasil. FATMA, Florianópolis.

BILDSTEIN, K.L., SCHELSKY, W., ZALLES, J. **Conservation status of tropical raptors**. Journal of Raptor Research 32 (1):3-18.

BLAKE, J.G., LOISELLE, B.A., MOERMOND, T.C., LEVEY, D.J. & Denslow, J.S. 1990. **Quantifying abundance of fruits for birds in tropical hábitats**. Studies in Avian Biology 13:73-79.

BONVICINO C. R.; OLIVEIRA J. A.; D' ANDREA, P. S. **Guia dos roedores do Brasil, com chaves para genêros baseadas em caracteres externos**. Rio de Janeiro, 2008.

BORGES, P. A. Lima; TOMÁS, W. M. **Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2008.

BRANDT, L.F.S. 1992. **Ilhamento e extinção de espécies de aves florestais em remanescentes de matas na região do triângulo Mineiro, MG**. Resumos do II

Congresso Brasileiro de Ornitologia. Sociedade Brasileira de Ornitologia. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

BRANDÃO, R.A. & ARAUJO, A.F.B.; 1998. A herpetofauna da Estação Ecológica de Águas Emendadas *In:* MARINHO-FILHO *et al*. **Vertebrados da Estação Ecológica de Águas Emendadas**, Brasília, DF. pp. 9-21.

CASTRO, R. M. C & ARCIFA, M. S. Comunidades de peixes de reservatório do Sul do Brasil. *Rev. Bras. Biol.* 47: 493-500, 1987.

CBRO. 2008. **Lista das aves do Brasil**. 7ª edição. Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos, Sociedade Brasileira de Ornitologia. Disponível em: <http://www.cbro.org.br>. Acessada em: 20/08/2008.

CLOZATO, CL; RUIZ, Lara; MIRANDA, FR; COLLEVATI, R; SANTOS, FR. **Estudos filogeográficos em tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) indicam redutos de diversidade no cerrado**. Disponível em: <http://web2.sbg.org.br/congress/sbg2008/pdfs/24462.pdf>. Acesso em: Maio 2009.

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. *Resolução CONAMA 274/2000*, de 29 de novembro de 2000.

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. *Resolução CONAMA 357/2005*, de 17 de março de 2005.

COPAM/CERH-MG – *Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG 01/2008*, de 05 de maio de 2008.

DANIELS, R.J.R., HEDGE, M., SOSHI, N.Y.; GADGIL, M. 1991. Assigning conservation value: A case study from India. Conservation Biology, 5 (4): 465-475.

DOMÍNGUEZ, E., HUBBARD, M.D., and PETERS, W.L.. 1992. Clave para ninfas y adultos de las familias y géneros de Ephemeroptera (Insecta) sudamericanos. Biologia Acuatica 16:1-32, fig. a-c, 1-39.

DUMONT, H.J.. Zooplankton of the Nile system. This volume. 1986.

EDMONSON, W.T. (editor). Fresh-water Biology, 2nd edition. John Wiley and Sons, New York. 1959.

ELMOOR-LOUREIRO, M.L.A. *Manual de identificação de cladóceros límnicos do Brasil.* Brasília: Editora Universa, 1997.

ESTEVES, Francisco de Assis. *Fundamentos de Limnologia*. 2 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.

FERNANDO, C. H & HOLCÍK, J. Fish in Reservoirs. *Int. Rev. Ges. Hydrobiol*. 1991, p. 149-67.

FERREIRA, A.A.; SOUSA, N.M. 2006. **Biodiversidade de aves no Estado de Goiás**. XIV Congresso Brasileiro de Ornitologia, Ouro Preto (MG). População e Comunidades, Resumo 88, p.96.

FORNAZARI, Felipe et al. **MICROBIOTA ORAL E SENSIBILIDADE MICROBIANA IN VITRO EM OITO QUATIS CRIADOS NO ZOOLÓGICO MUNICIPAL QUINZINHO DE BARROS, SOROCABA, SP.** 2007. Disponível em: <http://www.veterinaria-nos-tropicos.org.br/volume10_2_3/108-112.pdf>. Acesso em: Maio 2009.

HORTA, A. et al. 2002. **Cerrado e Pantanal**. Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros. MMA/SBF, Brasília, Brasil, p. 175-214.

INSTITUTO Cerrado. *O bioma*. Disponível em: http://www.institutocerrado.org.br/OBioma.aspx. Acesso em jul./2009.

IUCN 2009. **Red List of Threatened Species**. . Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em Maio de 2009.

KLINK, C.A. & MACHADO, R.B. 2005. Conservation of the Brazilian Cerrado. Conservation Biology 19 (3):707-713.

LOWE-MCCONNELL, R.H. 1999. Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. São Paulo, EDUSP, 534p.

LOWE-McCONNELL, R. H.. *Ecological studies in tropical fish communities.* Cambridge Univ. Press, 1987, 382p.

LIMA, A. P.; MAGNUSSON, W. E.; MENIN, M.; ERDTMANN, L. K.; RODRIGUES, D. J.; KELLER, C.; HODI, W. **Guia de sapos da Reserva Adolpho Ducke, Amazônia Central = Guide to the frogs of Reserva Adolpho Ducke, Central Amazonia.** Manaus: Áttema Design Editorial, 2006.

MACHADO, A. B. M., FONSECA, G. A. B., MACHADO, R. B., AGUIAR, L.M. S. & LINS, L. V. 1998. **Livro Vermelho das espécies ameaçadas de extinção da fauna de Minas Gerais.** Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, MG. 605 p.

MACEDO, R.H.F. 2002. **The Avifauna: Ecology, Biogeography, and Behavior**. Columbia University Press, New York, pp. 242-265.

MAGURRAN, A.E. 1988. Ecological Diversity and its measurement. Princeton University Press, London. 179p.

MAGURRAN, A. E. 1991. Ecological diversity and its measurement. New York, Chapman & Hall. 179p.

MARINI, M. A.; CAVALCANTI, R. B. 1998. **Frugivory by Elaenia flycatchers**. Hornero 15:47-50.

MARINI, M. A. 2001. **Effects of forest fragmentation on birds of the cerrado region**, Brazil. Bird Conservation International 11:11-23.

MARINI, M.Â.; GARCIA, F.I. 2005. **Birds conservation in Brazil**. Conservation Biology 19 (3):665-671.

MAZZOLLI, Marcelo. **OCORRÊNCIA DE *PUMA CONCOLOR* (LINNAEUS) (FELIDAE, CARNIVORA) EM ÁREAS DE VEGETAÇÃO REMANESCENTE DE SANTA CATARINA, BRASIL**. 1993. Disponível em: <http://uniplac.net/~puma/puma.pdf>. Acesso em Maio 2009.

McGeoch, M.A. 1998,The selection, testing and application of terrestrial insects as bioindicators.

MELGAREJO, A. R. **Serpentes peçonhentas do Brasil**. SARVIER, São Paulo, 2003.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção. Instrução Normativa n° 3, de 27 de maio de 2003, publicada no **Diário Oficial da União** n 101, de 28 de maio de 2003. Seção 1. p. 88-97.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, DF. Disponível em <http://www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/index.htm>. 2003.

_____ . Primeiro Relatório Nacional para a Convenção sobre Diversidade Biológica: Brasil. Brasília, MMA, 1998. 283 p.

MOTTA-JÚNIOR, J.C. 1990. **Estrutura trófica e composição das avifaunas de três ambientes terrestres na região central do estado de São Paulo**. Ararajuba 1:65-71.

MYERS, N., MITTERMEIER, R.A., MITTERMEIER, C.G., FONSECA, G.A.B.; KENT. J. 2000. **Biodiversity hotspots for conservation priorities**. Nature 403:853–858.

NOGUEIRA, M. G. Composição, abundância e distribuição espaço-temporal das populações planctônicas e das variáveis físico-químicas na represa de Jurumirim, rio Paranapanema, SP. São Carlos. 430 p. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, 1996.

ODUM, E.P. 1980. Ecology. Holt-Saunders. London. 244 p.

PARKER III, T., STOTZ, D.F., FITZPATRICK, J.W. 1996. **Ecological and Distributional databases**. Part 4, p. 113-436. University of Chicago Press. Chicago.

PETRERE-JÚNIOR, M. 1996 Fisheries in large tropical reservoirs in South America. *Lakes & Reservoirs: Research and Management*, *2*: 111-133.

PIELOU, E.C. Ecological diversity. New York: John Wiley and Sons, 1975.

POUGH, F.H.; HEISER, J.B. & McFARLAND, W.N., 1993. *A Vida dos Vertebrados*. Atheneu Editora – São Paulo (SP), 839p.

PUORTO, G. & FRANÇA, F. O. S. **Serpentes não peçonhentas e aspectos clínicos dos acidentes**. Animais peçonhentos do Brasil. SARVIER, São Paulo, 2003.

REIS et al. **Mamíferos do Brasil**. Londrina, 2006.

RODRIGUES, FP. GARCIA, JF. B, RAMOS, PRR, BORTOLOZZI, J.C AND DUARTE, JMB. **Genetic diversity of two Brazilian populations of the Pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*, Linnaeus 1758)**. Braz. J. Biol., 67(4, Suppl.): 805-811, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/bjb/v67n4s0/a02v674s0.pdf>. Acesso em Maio 2009.

RODRIGUES, S.C., LUTTGE, U. (eds.) **International Commission on Tropical Biology and Natural Resources in Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS)**, Developed under the Auspices of the UNESCO, Eolss Publishers, Oxford, UK, (http://www.eolss.net) (Retrieved October 10, 2008).

RIDGELY, R.S., TUDOR, G. 1989. **The birds of South America: The oscine passerines**. Austin, University of Texas Press, v.1.

RIDGELY, R.S., TUDOR, G. 1994. **The birds of South America: The suboscine passerines**. Austin, University of Texas Press, v.2.

SÁ, R.M.L. 1995. **Effects of the Samuel hydroelectric dram on mammal and bird communities in a heterogeneous Amazonian lowland forest**. Tese de doutorado, University of Florida.

SANTOS, C.M. et al. **Resposta Comportamental do Lobo-Guará *(Chrysocyon brachyurus)* (Carnivora: Canidae) ao Enriquecimento Ambiental desenvolvido no Zoológico de Uberaba "Bosque do Jacarandá", Uberaba, MG.** Disponível em: <http://www.seb-ecologia.org.br/viiceb/resumos/609a.pdf>. Acesso em: Maio 2009.

SATO, Y. *et al.* Reprodução induzida de peixes da bacia do São Francisco In: GODINHO, H. P. & GODINHO, A.L. (orgs). *Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais*. Belo Horizonte: PUC Minas, 2003. P.275-289.

SICK, H. 1995. **Ornitologia brasileira**. Nova Fronteira, Rio de Janeiro.

SIGRIST, T. 2006. **Aves do Brasil: uma visão artística**. Fosfértil, São Paulo.

SILVA, L.G.; ALVES,T.P.; BARRADASA,J.R.S.; FONTOURA Distribuição Presumida do Dourado (*Salminus brasiliensis*) e do Grumatã (*Prochilodus lineatus*) na Região Hidrográfica do Alto Uruguai (RS/SC) Através de Coeficientes de Distribuição da Bacia do Rio Jacuí (RS) *III Mostra de Pesquisa da Pós-Graduação* – PUCRS, 2008.

SANTOS, E. V., et al. **O processo de ocupação do bioma Cerrado e a degradação dos subsistema vereda no sudeste de Góias.** Disponível em: http://www.geo.ufv.br /simposio/simposio/trabalhos/trabalhos_completos/eixo2/005.pdf. Acesso em: set./2009.

SILVA, Flávio. **Mamíferos Silvestres:** Rio Grande do Sul. 2. ed. Porto Alegre, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 1994.

SILVA, J.M.C.; BATES, J.M. 2002. **Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: a tropical savanna Hotspot**. BioScience 52(3):225-233.

SILVA, J. M. C; SITES Jr., J.W., 1995. **Patterrns of diversity of neotropical squamate reptile species with emphasis on the Brazilian Amazon and the conservational potential of indigenous reserves**. *Cons Biol*. 9. pp. 873-901.

SILVA, J.M.C. 1995. **Birds of the Cerrado Region, South America**. Steenstrupia 21:69-92.

SILVA, J.M.C. 1997. **Endemic bird species and conservation in de Cerrado Region, South America**. Biodiversity and Conservation 6 :435-450.

SOUZA, D.G.S. **Todas as aves do Brasil – Guia de campo para identificação**. Editora Dall., Bahia, 1998.

STOTZ, D.F., FITZPATRICK, J.W., PARKER, T., MOSKOVITS, D.K. 1996. **Neotropical birds: Ecology and Conservation**. University of Chicago Press, Chicago.

STRUSSMANN, C. & I. SAZIMA, 1993. The Snake Assemblage of the Pantanal at Poconé, Western Brazil: Faunal Composition and Ecological Summary. **Stud. Neotrop. Fauna Envirom**. 28(3):157-168.

TUNDISI, J. G. Impactos ecológicos da construção de represas: aspectos específicos e problemas de manejo. In: TUNDISI, J. G (Ed). *Limnologia e manejo de represas.* São Paulo, Academia de Ciências de São Paulo. V.1. Tomo 1.1988.

THOMANZINI, M.J.;THOMANZINI, A.P.B.W.2002, Levantamento de insetos e análise entomofaunística em floresta, capoeira e pastagem no Sudeste Acreano. Rio Branco: Embrapa Acre

VALLE, N. C. Estrutura da comunidade de aves em áreas de cerrado na sub-bacia do ribeirão João Leite, Goiás, Brasil. Goiânia: Universidade Católica de Goiás, 2006 (Dissertação de Mestrado).

VAZZOLER, A. E. A. DE M. 1996. Biologia e reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. Maringá. Eduem. 169p.

VIELLIARD, J. 1995. **Guia Sonoro das aves do Brasil**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, MMS Estúdio.

VONO, V. *et al.* 2002. Efeitos da implantação de duas barragens sobre a estrutura da comunidade de peixes do rio Araguari (Bacia do Alto Paraná, MG). Tese de Doutorado. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 132p.

WOYNAROVICH, E. The hydroelectric Power plants and the fish fauna. *Verh. Int. Ver. Limnol.* 24: 2531-6, 1991.

- ***Meio Socioeconômico***

_____. *A redistribuição espacial da população brasileira durante a década de 80.* Brasília: IPEA, 1994 (Texto para Discussão, 329).

_____, A. Resume – Archéologie du cours moyen du rio São Francisco (Vallées dês rios Peruaçú et Cocha). Arquivos do Museu de História Natural da UFMG. XVII/XVIII. Belo Horizonte, 1996/97.

_____, Irmild. Contribuições Arqueológicas e etno-arqueológicas para o estudo dos grupos tribais do Brasil Central: O caso Bororo. Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia, São Paulo, Universidade de São Paulo, v.2. 1992.

_____, Irmild. As Aldeias dos Agricultores Ceramistas do Centro-Oeste Brasileiro. In: Pré-História da Terra Brasilis. Rio de Janeiro: Ed.UFRJ, 1999.

_____, Irmild. Continuidade e Mudança: Para uma interpretação dos grupos pré-coloniais na Bacia do rio Vermelho, Mato Grosso. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1990.

_____, L. O Espaço Habitacional em Pré-História Brasileira. Revista do Museu Paulista, Vol.25. São Paulo, 1978.
s
_____, R. The early American hunter-gatherers from a perspective based in central Brazil. Antiquity, N.72, 1998.

_____, P. I. Política arqueológica brasileira. Dédalo. São Paulo, USP. Publicação avulsa, v. 1. 4ª. Reunião científica da SAB. 1989.

AB'SABER, A. N. O*s dominios de natureza no brasil: potencialidades paisagisticas*, São Paulo, Ateliê editorial, 2003.

AFONSO, M. C. & SANTOS, M. S. Mapeamento de geoindicadores arqueológicos: estudo da sub-bacia do rio Poxim. In: *Anais do II Workshop Arqueológico de Xingo*. Aracaju. MAX. 2002.

ALVES, M. A. Teorias, métodos, técnicas e avanços na arqueologia brasileira. In *Canindé – Revista do Museu de Arqueologia de Xingo. Volume 2.* Canindé do São Francisco. MAX. 2002. pp. 9-52.

ALVES, M. A. Culturas ceramistas de São Paulo e Minas Gerais: Estudo Tecnotipológico. Revista do MAE, São Paulo, N.1, 1991.

ANDRADE LIMA, T. Teoria arqueológica em descompasso no Brasil: o caso da Arqueologia Darwiniana. In *Revista de Arqueologia SAB. Volume 19. Ano 2006.* SAB. São Paulo. 2006.

ANDREIS, Solano. Usina Hidrelétrica Foz do Chapecó: Remanejamento da população e avaliação de imóveis rurais. Universidade Federal de Santa Catarina – Dissertação: Trabalho de conclusão de curso. Florianópolis / SC, 2008

ARRUDA, J. J. A. e PILETTI, N. Toda a História: História Geral e História do Brasil. São Paulo. Ática. 2003.

BARBOSA, Waldemar de Almeida. *Dicionário Histórico-Geográfico de Minas Gerais.* Belo Horizonte, s/e, 1971.

BAETA et al. A presença Tupiguarani no Médio Vale do Rio Doce – Aspectos preliminares sobre sua cerâmica. *Caderno de Resumos da XII congresso da SAB*. São Paulo, 2003.

BAHN, Paul; RENFREW, Colin. *Arqueología: Teorías, Métodos y Práctica*. AKAL ediciones Madrid 1993

BRANDÃO, Carlos Rodrigues. Plantar, colher, comer: um estudo sobre o campesinato goiano. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1981.

BRITO, Fausto; HORTA, Cláudia Júlia G. Minas gerais: crescimento demográfico, migrações e distribuição espacial da população. Anais do X Seminário sobre a Economia Mineira, Belo Horizonte, 2002.

BRITO, Fausto. População, Espaço e Economia numa perspectiva histórica, Tese de Doutorado, CEDEPLAR, UFMG, 1987.

BRITO, Fausto. Minas Gerais no contexto das migrações, Anais do Seminário sobre a Economia Mineira, Diamantina 1994.

BRUNO, M. A. P. (Docente); ALVES, J. E. D. (Docente), 2006. População e Crescimento Econômico de Longo Prazo no Brasil: como aproveitar a janela de oportunidade demográfica?; Encontro Nacional de Estudos Populacionais (ABEP): XV Encontro Nacional de Estudos Populacionais, I, ISBN: Português, Meio magnético.

CAMARANO, A. A.; BELTRÃO, K. I. *Distribuição espacial da população brasileira: Mudanças na segunda metade deste século*. Rio de Janeiro: IPEA, 2000 (Texto para Discussão, 766).

CAMPOS, H. G. e FARIA, R. M. *História das Minas Gerais.* Belo Horizonte. Editora Lê. 2005.

CALDARELLI, S.B. Licenciamento Ambiental, Permissão de Pesquisa e Condução de Pesquisa Arqueológica por Contrato. In: Atas do Simpósio "Arqueologia no meio empresarial". Org. Tânia Andrade Lima.Goiânia, 2000.

CTR Alcântara / S.A Paulista. Programa de Comunicação Social do Aterro de Itaoca. São Gonçalo, abril de 2008.

DE BLASIS, P. A. D., MORALES, W. F. Analisando sistemas de assentamento em âmbito local: Uma experiência com Full-coverage Survey no Bairro da Serra. Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia, São Paulo nº 5,1995.

DIAS JR, O. Resultados preliminares do segundo ano de pesquisas no Estado do Rio de Janeiro. Pronapa, resultados preliminares do segundo ano, 1966-67. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi, Publicações Avulsas, n°10, 1969.

DIAS JR, O. Breves notas das pesquisas no sul de Minas Gerais. PRONAPA, resultados preliminares do 4 ano. 1968-69. Belém, Museu Paraense Emilio Goeldi, Publicações Avulsas, n.15.

DIAS JR ET AL. Pesquisas arqueológicas em Minas Gerais: O propevale. Congresso Internacional dos Americanistas, 42. Paris, Atas, V.9, N.4.

DOSSIÊ DE TOMBAMENTO referente à Igreja Matriz de Santana, em Coromandel. IEPHA, 2001.

DOSSIÊ DE TOMBAMENTO referente ao prédio da Prefeitura Municipal de Coromandel. IEPHA, 2004.

DOSSIÊ de tombamento da Fazenda Conceição ou Cachoeira de Guarda Mor. Ano 2006/Exercício 2007. (Arquivo do IEPHA)

DOSSIÊ de tombamento da Imagem de Santa Rita dos Impossíveis de Guarda Mor. Ano 2007/Exercício 2008. (Arquivo do IEPHA).

ENCICLOPÉDIA DOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS, volume XXIV – Minas Gerais, A-C, 1958.

ENCICLOPÉDIA DOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS, volume XXVI – Goiás, 1958.

EREMITES, J. & VIANA, S. O Centro – Oeste antes de Cabral. *Revista USP. n.44*, São Paulo, Universidade de São Paulo, 1999/2000.

EVANS, C. & MEGGERS,B.J. PRONAPA. *Nota prévia sobre o primeiro ano de pesquisa*. Belém: Museu Emílio Goeldi. Publicações Avulsas, N.01. 1965.

FARIA, Caetano de. Guarda-Mor; seu povo, sua história. São Paulo, FINOM, 2002.

FJP. Migrações internas em Minas Gerais: décadas de 80 e 90. Centro de Estatística e Informações, Fundação João Pinheiro. Belo Horizonte, 2001.

FREIRE, Maria Thaís Menezes; LEITE, Arlindo Azevedo Fraga; LUNA, Ligia; LEITE, Maria Carolina de Oliveira. Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social – PEACS, como Instrumento de Gestão Participativa das Águas: o caso do PEACS PROÁGUA /Semi-árido baiano. Superintendência de Recursos Hídricos, Secretaria de Meio Ambiente, 2002 a 2004.

HELFAND, Steven. REZENDE, Gervásio Castro de. Região e espaço no desenvolvimento agrícola brasileiro. Rio de Janeiro: IPEA, 2003.

INVENTÁRIO DE PROTEÇÃO AO ACERVO CULTURAL (IPAC) referente ao município de Coromandel. IEPHA, ano 2007, exercício 2008.

LAFER, Celso. O Plano de Metas, 1980. in. MINDLIN, Betty. Planejamento no Brasil. São Paulo: Editora Perspectiva, 2001.

LIMA DA SILVA, L. A compensação financeira das usinas hidrelétricas como instrumento econômico de desenvolvimento social, econômico e ambiental. Universidade de Brasília - Dissertação: Tese de Mestrado. Brasília / DF, 2007.

KAI Consultorias em Administração e Informática. Coleta de dados, 2002.
http://www.kai.com.br/consultoria/coleta_dados.htm

KAPLAN, Bonnie & DUCHON, Dennis. Combining qualitative and quantitative methods in information systems research: a case study. MIS Quarterly, v. 12, n. 4, p. 571-586, dezembro de 1988.

KIPNIS, R. et al. Bibliografia da Arqueologia Brasileira. Arquivos do Museu de História Natural da UFMG. V. XV/XVI. Belo Horizonte, 1994/1995.

MARTA, José Manuel Carvalho. Alguns comentários sobre as mudanças na distribuição espacial da produção agrícola e o papel do centro-oeste. Cuiabá – MT: UFMT. XLIV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural "Questões Agrárias, Educação no Campo e Desenvolvimento", Fortaleza, 2006.

MARTINS. D. C. Materiais Arqueológicos: Indústrias Líticas. Projeto de Salvamento Arqueológicos da UHE Serra da Mesa, V.2 Museu Antropológico – UCG, Goiânia. 1998.

MATOS, R. E. S. Distribuição espacial da população e tendências recentes de desconcentração na rede de cidades de Minas Gerais. FAPEMIG. Belo Horizonte, 1997.

MATOS, R. E. S. A contribuição dos imigrantes em áreas de desconcentração demográfica do Brasil contemporâneo. Revista Brasileira de Estudos de População, v.19, n.1, jan./jun. 2002.

MATOS, Raimundo José da Cunha. *Corografia Histórica da Província de Minas Gerais – 1837.* Belo Horizonte, Publicações do Arquivo Público Mineiro, nº 3, vol. 1, 1979.

MORAIS, José Luis. A Arqueologia e o Fator Geo. Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia. São Paulo: 1999. N.09.

NIMUENDAJÚ, K. *Mapa etno-histórico do Brasil e regiões adjacentes*. IBGE, 1944.

OLIVEIRA, A. P. P. L. A etnohistória como arcabouço contextual para as pesquisas arqueológicas da Zona da Mata mineira. In *Canindé – Revista do Museu de Arqueologia de Xingo. Volume 3.* Canindé do São Francisco. MAX. 2003. pp. 245-264.

OLIVEIRA, J. E. *O gasoduto Brasil-Bolívia e o patrimônio arqueológico brasileiro: pesquisas realizadas no ano de 1993 no Mato Grosso*. In Naya. Congreso Virtual 1998. Disponível em http://www.naya.org.ar/congreso/ponencia3-1.htm. Consulta realizada em 31/10/2008.

PÁDUA, Andréia Aparecida Silva de. P125m Migração, Expansão Demográfica e Desenvolvimento Econômico em Goiás. – 2008. 111 f. Dissertação: Tese de Mestrado.

PALACIN, Luiz. *O século de Ouro em Goiás.* Goiânia, Editora Oriente/INL-MEC, 1979.

PALLESTRINI, L. *Interpretação das estruturas arqueológicas em sítios do Estado de São Paulo*. São Paulo: Fundo de Pesquisas do Museu Paulista/USP, 1975.

PROUS, A. Arqueologia Brasileira. Brasília: Ed. UNB, 1992.

PROUS, A. Os Agricultores e Ceramistas de Minas Gerais. In: Pré-História da Terra Brasilis. Rio de Janeiro: Ed.UFRJ, 1999.

PROUS, André, RIBEIRO, Loredana . A expansão da Tradição Nordeste na América do Sul. In: XIII Congresso da Sociedade de Arqueologia Brasileira, 2005, Campo Grande - MS. Anais do XIII Congresso da Sociedade de Arqueologia Brasileira. Campo Grande, 2005.

PROUS, A. O Brasil antes dos Brasileiros. Ed. Jorge Zahar. Rio de Janeiro, 2006.

RODET, M. J. et al. Metodologia de Prospecções geoarqueológicas dentro de bacias hidrográficas. (exemplo da bacia do rio Peruaçú, Minas Gerais, Brasil). São Paulo: Revista do MAE, N. 12. 2002.

RODET, M. J. Etude technologique des industries litiques taillés du nord de Minas Gerais, Brésil – depuis de la passage de pleistocene/holocene jusq'au contact du XVIII siecle. Paris: Université Parix X – Nanterre. These de Doctorat. 2006.

RODRIGUES, André Figueiredo. Os sertões proibidos da Mantiqueira: desbravamento, ocupação da terra e as observações do governador dom Rodrigo José de Meneses. Revista Brasileira de História. Vol.23, nº 46. São Paulo, 2003.

ROGGE, J. H. Fenômenos de Fronteira: Um estudo das situações de contato entre os portadores das tradições cerâmicas pré-históricas no Rio Grande do Sul. Pesquisas – Antropologia, N.62, 2005.

SAINT-HILAIRE, Auguste de. *Viagem á Província de Goiás.* Belo Horizonte, Ed. Itatiaia/ São Paulo, Edusp, 1976.

SAMPAIO, D. R. O patrimônio arqueológico da área diretamente afetada pela construção da usina hidrelétrica Guaporé - MT: Uma proposta de gestão. Goiânia. UCG. 2003. Dissertação de Mestrado.

SANTOS, M.C. Metodologia de Levantamento de Empreendimentos Lineares. São Paulo: USP, 2001. Dissertação de Mestrado.

SCHIFFER,M.B. Archaeological context and Systemic Context. American Antiquity 37: 156-175.1975.

SCHMITZ,P.I et al. Aarqueologia do Centro-Sul de Goiás: Uma fronteira de horticultores-indígenas no Centro do Brasil. Pesquisas, N.33, São Leopoldo, 1982.

SCHMITZ, P. I. Arqueologia – Avaliação e Perspectivas (1978-1980). Brasília, CNPq, Ciências Humanas e Sociais, Arqueologia, n° 47. 1982.

SCHMITZ, P. I. Caçadores–Coletores do Brasil Central. In: Pré-História da Terra Brasilis. Rio de Janeiro: Ed.UFRJ, 1999.

SCHMITZ P.I. Arqueologia nos Cerrados do Brasil Central: Serranópolis III. Pesquisas. N. 60. Instituto Anchietano de Pesquisas, 2004

SEROA DA MOTTA, R. Indicadores ambientais no Brasil: aspectos ecológicos, de eficiência e distributivos. Rio de Janeiro: IPEA, fev. 1996 (Texto para Discussão, Nº 403).

SOUZA, Juliana Mio de; LOCH, Carlos. Estruturação de Dados para a Gestão Ambiental em Hidrelétricas: Coleta de Dados. COBRAC 2004. Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário. UFSC Florianópolis. 10 a 14 de outubro 2004.

TRIGUEIRO, Osvaldo. O estudo científico da comunicação: Avanços teóricos e metodológicos ensejados pela escola latino-americana. PCLA - Volume 2 - Número 2: janeiro / fevereiro / março 2001.

XAVIER,L. & ALONSO,M. O Ateliê do Judas – Ação do fogo, ação do homem. Anais do XI Congresso da Sociedade de Arqueologia Brasileira. Rio de Janeiro. 2001.

XAVIER, L. & CAMPOS, M.C. Relatório Final de Salvamento da Linha de Transmissão Araxá 2 – Jaguará. DAM Projetos e Consultoria Ltda: Belo Horizonte, 2006

XAVIER, L. & PAULA,F. Relatório Final de Diagnóstico e Prospecção do Mineroduto Minas-Rio. YKS Serviços Ltda: Belo Horizonte, 2007.

.XAVIER,L. & SAMPAIO,D.R. Relatório Final de Prospecção Arqueológica da RDGN GASMIG – 3 etapa – Pólo Vale do Aço. Paralelo 20 Consultoria e Projetos em Meio Ambiente Ltda: Belo Horizonte, 2007.

WÜST, Irmild. Aspectos da ocupação pré-colonial em uma área do Mato Grosso de Goiás – tentativa de Análise Espacial. [DM]. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1983.